VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 81
DIE STAATLICHE LANDWIRTSCHAFTLICHE VERSUCHSTÄTIGKEIT VERÖFFENTLICHUNG N:o 81

TUTKIMUKSIA NURMIPUNTARPÄÄN (*ALOPECURUS PRATENSIS* L.) SIEMENTUHOLAISISTA

1.

CHIROTHRIPS HAMATUS TRYB., PUNTARPÄÄRIPSIÄINEN

YRJÖ HUKKINEN



REFERAT:
UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE SAMENSCHÄDLINGE DES WIESENFUCHSSCHWANZES (*ALOPECURUS PRATENSIS* L.).

1.

CHIROTHRIPS HAMATUS TRYB.

HELSINKI 1936

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 81
DIE STAATLICHE LANDWIRTSCHAFTLICHE VERSUCHSTÄTIGKEIT
VERÖFFENTLICHUNG N:o 81

[Investigations of pests of Alopecurus pratensis L. seed.
1. Chirothrips hamatus Tryb.]

TUTKIMUKSIA NURMIPUNTARPÄÄN (*ALOPECURUS PRATENSIS* L.) SIEMENTUHOLAISISTA

1.

CHIROTHRIPS HAMATUS TRYB., PUNTARPÄÄRIPSIÄINEN

YRJÖ HUKKINEN



REFERAT:

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE SAMENSCHÄDLINGE DES WIESENFUCHSSCHWANZES (*ALOPECURUS PRATENSIS* L.).

1.

CHIROTHRIPS HAMATUS TRYB

HELSINKI 1936

Helsinki 1936. Valtioneuvoston kirjapaino.

Sisällysluettelo.

Alkulause.

Valtionentomologina antamassaan kertomuksessa tuhohyönteisten esiintymisestä Suomessa vuonna 1913 esitti Suomen Maanviljelystaloudellisen Koelaitoksen Entomologisen osaston johtaja WALTER M. LINNANIEMI yksityiskohtaisia tietoja puntarpääsääsken *(Dasyneura [Oligotrophus] alopecuri* E. REUT.) aiheuttamista tuhoista nurmipuntarpään siemenessä. Samalla hän lausui sen käsityksen, että tältä vahinkohyönteiseltä oli odotettavissa paljon huomattavampiakin vaurioita, kuin mitä esitetyt tiedot osoittivat. Vuosina 1914, 1915 ja 1917 jouduinkin Entomologisen osaston töitä suorittaessani havaitsemaan muutamissa Etelä-Hämeen seuduissa ankaraa puntarpääsääsken tuhoa. Valtion Siementarkastuslaitoksessa vuosina 1919—1926 eri seuduista peräisin olevista nurmipuntarpään siemenistä tehdyt tarkastukset puolestaan osoittivat, että tämän siementavaran laatu oli tuntuvasti huonontunut verrattuna tietoihin aikaisemmilta vuosilta ja että tätä huonontumista näytti edelleen jatkuvan. Viallisten tähkylöiden määrä puntarpään siemenessä kohosi mainittuina tarkastusvuosina miltei säännöllisesti. Pääasiallisimmaksi syyksi siihen katsottiin puntarpääsääsken runsas lisääntyminen. Suomalaisen nurmipuntarpään puhtaiden itävien siementen määrän alentuminen oli myös todettu Tanskan valtion siementarkastuslaitoksessa, jossa Suomen Oslossa olevalle ministerille, tri ÖSTEN ELFVINGille v. 1926 siitä huomautettiin, samalla kun ilmoitettiin, että siementarkastuslaitos katsoi olevansa pakoitettu kieltämään ostamasta suomalaista nurmipuntarpään siementä, ellei parannusta siinä saada aikaan. Tämä huomautus johti siihen, että Maatalouskoelaitoksen Tuhoeläinosastolle annettiin v. 1927 tehtäväksi tutkimuksen suorittaminen siitä, missä määrin puntarpääsääsken esiintyminen olisi syynä suomalaisen puntarpään siemenen huonouteen ja miten tätä tuholaista voitaisiin torjua.

Kasvukausina 1927 ja 1928 suoritinkin sitten Tuhoeläinosaston puolesta muiden töiden ohella puntarpään siemenviljelyksillä Etelä-Pohjanmaalla sekä sen siemenkeruun paikoilla Lounais-Suomessa alustavia tutkimuksia puntarpääsääsken esiintymiseen vaikuttavien seikkojen lähempää selvittämistä sekä erinäisten viljelysteknillisten menetelmien torjuntakeinoiksi tätä hyönteistä vastaan kehittämistä

varten. Näiden tutkimusten päätulokseksi kuitenkin yllättävästi tuli, ettei puntarpääsääski ollutkaan niin yksinomaisesti syyllinen puntarpään siemenen viallisuuteen kuin mitä oli luultu, vaan että sen ohella muillakin tuholaisilla, lähinnä monilla ripsiäisiin *(Thysanoptera)* kuuluvilla lajeilla saattoi olla huomattava osuus siihen. Yksistään puntarpääsääsken torjunnalla ei niin ollen voitu päästä tyydyttäviin tuloksiin siementavaran laadun parantamisessa. Tutkimustyö oli senvuoksi kohdistettava perusteellisesti noihin muihinkin tuholaislajeihin, joiden merkitystä ei tunnettu. Kasvukaudeksi 1929 sain tähän työhön apulaiseksi fil.maist. ADOLF NORDMANin, joka Etelä-Pohjanmaan Kasvinviljelyskoeasemalle Ylistarossa sijoitetussa Tuhoeläinosaston kenttälaboratoriossa keräsi tutkimusaineistoa sikäläisistä seuduista. Itse suoritin samanaikaisesti tutkimuksia etupäässä Etelä- ja Lounais-Suomen alueella, mutta rajoittuivat työni tässä aiheessa monien muiden tehtävien takia pääasiallisesti tilapäisten havaintojen tekoon ja eläin- sekä kasviaineiston talteenottoon.

Niinhyvin NORDMANin keräämä kuin omakin aineistoni osoitti, että puntarpään siemenen viallisuuden tarkempi selvittäminen käsitti hyvin monipuolisen ja vaikeasti suoritettavan tehtävän. Kun puntarpään siemenvikojen aiheuttajina ovat pääasiallisesti varsin pienet, salassa kasvinosien sisässä toimivat, vaikeasti itse teossa nähtävät sekä muutenkin hyvin hankalasti käsiteltävät eläimet ja kun lisäksi monet eri lajit esiintyvät kasvissa aivan samanaikaisesti sekä suuressa määrässä samankaltaisesti, ei niiden merkityksen ja epidemiologian selvittelyssä voinut sanottavasti tulla kysymykseen eristyskasvatuksiin laboratoriossa tai kentällä perustuva kokeellinen tutkinta, vaan oli turvauduttava vapaassa luonnossa kasvukauden aikana säännöllisesti ja jatkuvasti useampina vuosina ja eri paikkakunnilla toimitettaviin hyönteisten joukkokeräyksiin ja kasvinäytteiden talteenottoon, joista sitten oli tehtävä havainnot ja johtopäätökset asiaintilasta. Olosuhteet ja mahdollisuudet tällaisen työn suorittamiseen olivat kuitenkin Tuhoeläinosastolla sekä työvoimiin että varusteisiin nähden epäsuotuisat. Ei voitu yksinomaan siihen kiinnittää ketään tutkijaa, niinkuin olisi ollut annetun tehtävän kannalta asianmukaista, vaan tutkimus jäi minulle sivutyöksi muiden ajankohtaisten tutkimus- ja koetöiden sekä käytännöllisten kasvinsuojelutehtävien rinnalla. Kasvukautena 1931 fil.kand. VEIKKO KANERVO Tuhoeläinosaston sanottuna vuotena jälleen Etelä-Pohjanmaan Kasvinviljelyskoeasemalle sijoitetun kenttälaboratorion hoitajana kylläkin kohdisti muiden tehtäviensä ohella työtä myös puntarpään siementuholaisiin, keräten aineistoa ja järjestäen alustavia tarkkailukokeita. Niinikään hän kasvu-

kautena 1932 Nummelle Uusimaalla sijoitetun kenttälaboratorion hoitajana suoritti muiden tehtäviensä ohella työt Somerolla sijaitsevalla nurmipuntarpääkoekentällä ja keräsi sen alueelta koeaineiston.

Itse olen vuosina 1930—1935 jatkuvasti suorittanut tutkimuksia ja koonnut aineistoa nurmipuntarpään siementuholaisista maan eteläosissa, pääasiallisesti Maatalouskoelaitoksen mailta Tikkurilassa Helsingin pitäjässä sekä laajemmalta alueelta Lounais-Suomesta, sinne varsinaisesti sikäläisen lajirikkaan ripsiäisfaunan tutkintaa varten järjestämästäni yksityislaboratoriosta käsin. Kiinteämmin pääsin näihin töihin puuttumaan vasta kasvukautena 1933 ja sitä seuranneina, lukuisien muiden tehtävien edelleen estäessä antautumasta yksinomaan niihin, niinkuin olisi ollut työn edistymiselle ja tuloksellisuudelle hyvinkin tarpeellista. Työnteko nurmipuntarpään siemenvikojen selvittelyssä on siten muodostunut suuressa määrässä katkonaiseksi, josta koitunutta puutteellisuutta vain osaksi voi korvata havaintoaineiston monivuotisuus.

Tässä puntarpään siementuholaisia käsittelevän tutkimukseni ensimmäisessä julkaisussa esitän koko työtä alustavan yleiskatsauksen jälkeen erikseen yhden näistä tuholaisista, puntarpääripsiäisen *(Chirothrips hamatus* Tryb.), joka on osoittautunut puntarpään siemenen viallisuuden pääaiheuttajaksi maassamme, vaikka se tähän saakka on ollut täältä niinkuin muualtakin miltei tuntematon laji. Myöhemmin julkaistavissa tutkimuksen osissa esitän tulokset muista lajeista.

Edellämainituille avustajilleni fil.maist. Adolf Nordmanille ja fil.kand. Veikko Kanervolle pyydän tässä lausua kiitokseni siitä työstä, jonka he ovat tutkimuksen hyväksi tehneet. Suuressa kiitollisuuden velassa olen myös ylioppilas Valma Syrjäselle, joka on minua avustanut ripsiäisiä koskevissa tutkimuksissa ja joka on suorittanut enimmän osan tässä teoksessa käsitellyn eläin- ja kasviaineiston keräyksestä sekä lajittelusta hyönteismääräyksineen ja tähkylätarkastuksineen, ollen apuna kaikessa muussakin työn suorituksessa. Työtoverini Tuhoeläinosastolla fil.maist. Niilo A. Vappula on erikoisesti kirjallisuustietojen hankinnassa sekä kokeiden valvonnassa tarjonnut auliisti minulle apuaan, ja tutkimusaineiston keräystyössä ovat minua Tuhoeläinosastolla vielä avustaneet ylioppilaat Helmi Ruotsila, Lahja Syrjänen ja Kyllikki Kanervo, joista viimeksi mainittu on suorittanut myös hyönteisten alustavaa määräystyötä ja edellinen hoitanut termohygrostaattikokeet. Kaikille heille olen saamastani avusta hyvin kiitollinen.

Valtion Siementarkastuslaitos on johtajansa, tri E. Kitusen suosiollisella myötävaikutuksella huomattavasti auttanut Tuhoeläin-

osastoa puntarpään siemenvikojen selvittelyssä suorittamalla suuren määrän osaston siemennäytteiden puhtaus- ja itävyystarkastuksia täydellisemmin kuin mitä Siementarkastuslaitoksessa muuten tehdään. Olen sieltä myös auliisti saanut käytettäväkseni kaikki nurmipuntarpään siementarkastuksia koskevat tiedot vuosilta 1919—1935. Tri KITUNEN on siementarkastuskysymyksissä lisäksi antanut minulle monta asiantuntijan neuvoa. Hänelle samoinkuin Siementarkastuslaitoksen assistenteille fil.maist. K. OLSOSELLE sekä maat.- ja metsät. kand. J. E. AALTO-SETÄLÄlle, jotka tarvittuja puhtaus- ja itävyystarkastuksia ovat auliisti valvoneet, tahdon tässäkin yhteydessä esittää kiitollisuuteni. Sen osoitan myös koeaseman johtaja, fil.maist. O. J. SAARNENHEIMolle sekä niille monille maanviljelijöille, erikoisesti AUKUSTI MUKARIlle Laihialla ja ELIEL TORKOLLE Ylistarossa, jotka hyväntahtoisesti ovat antaneet viljelyksiänsä ja muita alueitansa tutkimuksissa ja kokeissa käytettäviksi.

Olen erinäisissä kysymyksissä saanut asiantuntijan apua prof. WALTER M. LINNANIEMELTÄ, tri OTTO VALLElta, prof. J. O. SAULIlta, prof. K. TERÄSVUORELTA, tri VILHO VÄISÄLÄltä ja tri T. J. HINTIKALTA, josta lausun heille hartaat kiitokseni. Ulkomaisista tutkijoista, jotka minua ovat tiedoillaan avustaneet, tahdon ensisijalla mainita prof. HERMANN PRIESNERin (Kairo), jonka luona Linz-Urfahrissa vuosina 1926 ja 1928 sain ohjausta ripsiäisten käsittelemiseen. Ilman sitä en olisi voinut ryhtyä näitä hyönteisiä tutkimaan. Prof. PRIESNERin asiantuntemus on myös jälkeenpäin ollut minulle aina tarvittaessa avoinna. Ripsiäistutkijat, tri GUY D. MORISON (Aberdeen), tri H. VON OETTINGEN (Landsberg/Warthe) ja tri K. W. KNECHTEL (Bukarest) sekä äkämäsääskien tutkija tri H. F. BARNES (Rothamsted) ovat minulle hyvin ystävällisesti antaneet kirjeellisiä tietoja erikoiskysymyksissä, josta heille olen suuressa kiitollisuuden ja vastapalveluksen velassa. Siementarkastuslaitosten johtajat K. DORPH-PETERSEN (Kööpenhamina), tri G. GENTNER (München), prof. HERNFRID WITTE (Tukholma), tri A. GRISCH (Zürich-Oerlikon) ja tri W. H. WRIGHT (Ottawa, Kanada) ovat antaneet tietoja nurmipuntarpään siementarkastuksista laitoksissaan ja lähettäneet aineistoa tutkittavakseni. Heille myös lausun parhaat kiitokseni.

Lopuksi tahdon kiittäen mainita sen erinomaisen avuliaisuuden, jota OY. Christian Nissen on tutkimustyötä kohtaan osoittanut luovuttamalla kallisarvoisia mikroskooppi- ja valaistuslaitevälineitään pitkäaikaisesti käytettäväkseni.

I. Johdanto. Katsaus aikaisempiin tietoihin nurmipuntarpään siementuholaisista.

Yleiset havainnot ja siementarkastuksessa saadut tulokset nurmipuntarpään siemenen viallisuudesta.

Jo kauan on ollut tunnettua, että nurmipuntarpäästä (*Alopecurus pratensis* L.) otettu kylvösiemen miltei poikkeuksetta on laadultaan hyvin epätyydyttävää, suuressa määrässä arvottomien ainesten pilaamaa ja heikosti itävää. Näitä havaintoja on tehty paitsi täällä Suomessa, nurmipuntarpään siemenen päätuotantomaassa, myös kaikkialla muuallakin, missä tästä kasvista on siementä korjattu. GROTENFELT (1922, p. 422—424) valitti suomalaisen puntarpäänsiemenen huonoutta: »Maailman siemenmarkkinoilla on Suomi suurin nurmipuntarpään siemenien tuottaja. Ikävä kyllä tälle tuottajalle tästä ei koidu suurta kunniaa, sillä suomalaisen puntarpääheinän siemenillä tavallisesti ei ole hyvä maine mainituilla markkinoilla. Tällä siemenellä ei ole tyydyttävää puhtautta, eikä hyvää itäväisyyttä ja sen siemenissä tavataan usein ei ainoastaan vahingollisia rikkaruohon siemeniä, vaan myöskin vaarallisia tuhohyönteisiä». Juuri vaikeus saada kunnollista kylvösiementä on ollut pahimpana esteenä tämän monessa suhteessa arvokkaaksi ja edulliseksi katsotun rehuheinän kasvattamiselle ja ennenkaikkea sen siemenviljelyn harjoittamiselle (vert. m. m. AHLMAN 1878, p. 266—268; TISELIUS 1885, p. 32—33; WERNER 1907, p. 64—65; STEBLER ja VOLKART 1913, p. 103; PIEPER 1930, p. 161—162; BARNES 1930 a, p. 339).

Moitteet nurmipuntarpään siemenen alakuntoisuudesta kohdistuvat, niinkuin lainatusta GROTENFELTin lausunnostakin käy ilmi, sekä sen puhtauteen että myös puhtaiden siementen itävyyteen. Kuinka paljon todellisuudessa on ollut aihetta ja edelleenkin yhä on noihin valituksiin, käy tarkemmin selville siementarkastuksissa saaduista tuloksista, joista tässä esitetään eräitä sekä omasta maasta että ulkomailta ilmoitettuja.

Suomessa suoritetuista nurmipuntarpään siemenen tarkastuksista saadaan varhaisimpia tietoja, vuosilta 1883—1894, Turun siemen-

tarkastuslaitoksen vuosikertomuksista (LÖTHNER 1884—1894, LAGERLÖF 1895)[1]). Taulukosta 1, johon nämä tiedot on otettu, nähdään, että tulokset ovat vaihdelleet seuraavasti:

puhtaus (=täysinäiset + tyhjät tähkylät) 77.0—94.4 %
itävyys .... 40.0—68.0 »

Taulukko 1. Turun siementarkastuslaitoksessa vuosina 1883—1894 suoritettujen nurmipuntarpäätarkastusten tulokset. Keskiarvot.

Vuosi [2])	Näytteitä	Puhtaita [3])	Itäviä täysinäisistä	100 tähkylästä	
		%	%	täysinäisiä	tyhjiä
1883	7	—	46.0	—	—
»	1	85.7	—	49	51
1884	19	89.0	—	61	39
1885	7	91.9	60.0	69	31
1886	7	77.0	45.0	50	50
1888	41	94.4	68.0	66	34
1889	16	—	50.0	77	23
1890	3	77.9	40.0	58	42
1894	—	78.7	46.0	—	—

Suomen Kylvösiemenyhdistyksen Siementarkastuslaitoksessa v. 1912 tarkastetusta 14 ja v. 1913 tarkastetusta 59 nurmipuntarpäänäytteestä on saatu seuraavia keskimäärätuloksia (AXELSON 1913 ja 1915):

	1912	1913
puhtaus	75.0 %	78.1 %
itävyys	89.0 »	88.0 »
viljelysarvo	65	71

Valtion Siementarkastuslaitoksessa vuosina 1919—1934 suoritetuista tarkastuksista (KITUNEN 1921—1924, 1925 a ja 1926—1935) esitetään tiedot taulukossa 2. Siitä nähdään, että nurmipuntarpään siementarkastusten tulokset ovat noina vuosina vaihdelleet seuraavasti:

puhtaita siemeniä .... 46.8—63.7 %
roskia .... 31.6—49.6 »
rikkaruohojen siemeniä .... 1.2—10.3 »
hyötykasvien siemeniä .... 0.1— 1.7 »
itäviä puhtaista .... 66.0—83.0 »

[1]) Kertomuksissa vuosilta 1895—1897 (COLLAN 1896, 1898 ja 1899) ei esitetä tulostietoja nurmipuntarpäätarkastuksista.
[2]) Vuosien 1887, 1891, 1892 ja 1893 tarkastustuloksista ei kertomuksissa ole esitetty tietoja.
[3]) Puhtaus = täysinäiset ja tyhjät tähkylät.

Taulukko 2. Valtion Siementarkastuslaitoksessa vuosina 1919—1934 suoritettujen nurmipuntarpäätarkastusten tulokset. Keskiarvot.

Toiminta-vuosi	Näyt-teitä	Hyöty-kasveja	Rikka-ruohoja	Roskia	Puhtaita siemeniä	Itäviä puhtaista	Puhtaita itäviä
		%	%	%	%	%	%
1919—20	39, 38[1]	0.1	4.6	31.6	63.7	78	—
1920—21	95, 103	0.2	10.3	32.5	57.0	78	—
1921—22	74, 73	0.2	6.9	42.0	50.9	80	—
1922—23	82, 79	0.2	5.8	36.1	57.9	83	—
1923—24	141, 106	0.2	4.9	37.1	57.8	78	—
1924—25	227	0.1	2.3	44.6	53.0	74	—
1925—26	124	0.3	4.3	48.6	46.8	78	—
1926—27	124	0.3	2.3	49.6	47.8	79	—
1927—28	238	0.5	4.7	38.1	56.7	80	—
1928—29	181	0.3	3.6	40.5	55.6	68	37.8
1929—30	322	0.4	3.7	33.1	62.8	70	—
1930—31	106	0.5	3.5	36.6	59.4	66	39.2
1931—32	83	1.7	2.3	37.4	58.6	73	—
1932—33	71	1.6	1.9	33.8	62.7	75	—
1933—34	66	1.7	1.2	34.9	62.2	73	—

Sveitsin maatalouskoelaitoksen (Oerlikon) siementarkastusosastolla vuosina 1876—1934 toimitetuista nurmipuntarpään tarkastuksista on GRISCH (1935) ilmoittanut seuraavia keskimäärätuloksia:

puhtaus	6 635 näytteessä	oli	71.5	%
itävyys	6 749 »	»	71.0	»
käyttöarvo	6 084 »	»	50.9	»

Tanskan valtion siementarkastuslaitoksessa (Statsfrøkontrollen) suoritetuissa tarkastuksissa ovat vuosittaiset keskimäärätulokset vuosilta 1920—1935 (DORPH-PETERSEN 1922 a—1936) vaihdelleet seuraavasti:

puhtaita siemeniä	49.6—67.6	%
roskia	29.5—48.5	»
rikkaruohojen siemeniä	0.5— 1.5	»
hyötykasvien siemeniä	1.1— 2.4	»
itäviä puhtaista	64.5—74.5	»
puhtaita itäviä	33.3—49.0	»

Ruotsin valtion keskussiementarkastuslaitoksessa vuosina 1925—1934 suoritettujen nurmipuntarpäätarkastusten (WITTE 1926—1935) vuosittaiset keskiarvot ovat vaihdelleet seuraavasti:

[1]) Ensimmäinen luku osoittaa puhtaustarkastusten, toinen itävyystarkastusten näytemäärää.

puhtaita siemeniä	47.2—63.1	%
roskia	34.1—39.4	»
rikkaruohojen siemeniä	0.6— 2.4	»
hyötykasvien siemeniä	1.2— 1.8	»
itäviä puhtaista	63.6—82.2	»

Ylläesitetyt eri tahoilla ja eri aikoina nurmipuntarpään siemenestä suoritetut tarkastukset osoittavat, jokseenkin yhtäpitävästi varsinkin myöhemmältä ajalta, jolloin siementarkastusmenetelmät ovat enemmän yhtäläistyneet ja vakiintuneet (vert. KITUNEN 1925 b), että niinhyvin tämän heinälajin siemenen puhtaus kuin sen itävyyskin kauttaaltaan on ollut hyvin alhainen ja vaihteleva. Nurmipuntarpään erikoisuus näissä suhteissa käy ilmeiseksi, kun verrataan siitä saatuja tarkastustuloksia muista nurmiheinistä saatuihin. Valtion Siementarkastuslaitoksessa suoritetut tarkastukset vuosilta 1919—1934 (KITUNEN l. c.) osoittavat (taulukko 3) puhtauden ja itävyyden vuosittaisten keskiarvojen vaihdelleen

	puhtaus	itävyys
nurmipuntarpään siemenissä	46.8—63.7 %	66—83 %
muiden heinälajien siemenissä	77.1—99.8 »	29—97 »

Taulukko 3. Valtion Siementarkastuslaitoksessa vuosina 1919—1934 tarkastettujen nurmiheinien siementen vuosittaisten keskimäärätulosten (%) vaihtelut.

Siemenlaji	Puhtaus	Roskia	Hyöty-kasvien siemeniä	Rikka-ruohojen siemeniä	Itävyys
Alopecurus pratensis L.	46.8—63.7	31.6—49.6	0.1—1.7	1.2—10.3	66—83
Phleum pratense L.	95.9—98.0	0.5— 1.0	0.4—1.2	0.9—2.5	81—96
Dactylis glomerata L.	79.6—92.0	7.6—18.4	0.3—6.3	0.1—1.9	84—92
Festuca elatior L.	89.0—98.0	1.7— 9.2	0.1—3.4	0.1—0.9	83—92
Festuca rubra L.	80.3—97.3	2.3—18.8	0.0—1.0	0.0—0.3	29—92
Agrostis stolonifera L.	91.4—94.0	4.1— 7.8	0.1—1.7	0.2—3.0	88—94
Lolium perenne L.	92.9—98.6	0.8— 6.1	0.0—2.4	0.0—0.1	75—95
Lolium multiflorum LAM.	88.3—99.3	0.6— 4.8	0.0—6.2	0.0—0.7	64—97
Poa pratensis L.	82.3—89.7	9.8—16.1	0.0—1.3	0.2—1.3	70—86
Poa trivialis L.	77.1—94.2	5.0—19.7	0.0—0.8	0.1—2.7	63—92
Bromus arvensis L.	97.5—98.6	1.2— 2.5	0.0—0.5	0.0—0.2	51—95
Cynosurus cristatus L.	97.8—99.8	0.1— 0.9	0.1—0.6	0.1—0.7	76—94

Nurmipuntarpään korkeinkin keskimääräinen puhtaus-% on ollut huomattavasti alhaisempi kuin muiden heinälajien alhaisin ja sen paras keskimääräinen itävyys on ollut huonompi kuin minkään muun heinän.

Nurmipuntarpään siemenen puhtautta alentavat tekijät.

Vieraiden kasvien siemenet.

Taulukosta 2 nähdään, että muiden hyötykasvien siementen sekoittuminen nurmipuntarpään siemeneen alentaa sen puhtautta suhteellisesti vähän. Niiden vuotuinen keskimäärä on jäänyt alle 2 %. Rikkaruohojen siementen määrä on ollut paljon vaikuttavampi tekijä; se on useina vuosina ylittänyt 4 %, jopa kerran 10 %:kin, laskeutuen aivan viimeisinä tarkastusvuosina kuitenkin alle 2 %. Korkea rikkaruohopitoisuus johtuu tietenkin siitä, että nurmipuntarpään siementä kootaan yleisesti luonnonvaraisista ojanne-, piennar- ja sarkaojakasvustoista, vain harvoissa tapauksissa viljellyistä nurmista (kuvat 1—4).

Roskat.

Roskien määrä ja eri aineosat.

Tarkastustulokset taulukossa 2 osoittavat, että »roskien» määrä nurmipuntarpään siemenessä on ollut hyvin suuri, 31.6—49.6 %. Roskiin on siementarkastuksessa luettu paitsi varsinaisia roska-aineksia, kuten korren palasia y. m. kasviosia, hiekkaa y. m. s., myöskin toukalliset tähkylät ja n. s. »tyhjät siemenet» sekä vielä loissienten turmelemat, jos niitä on havaittu. Toukallisia tähkylöitä ovat olleet sellaiset, joiden sisästä on voitu nähdä punakeltainen, pullea ja mehevä äkämäsääskitoukka tai joista on pursunut esiin toukan nestettä, kun epäiltävässä tapauksessa on siemenlastan kärjellä tähkylää puristettu alustaa vastaan[1]). Toukallisten tähkyläin määrän siemennäytteessä ovat siementarkastuslaitokset tavallisesti ilmoittaneet kappaleluvulla siementavarakiloa kohden sekä vuotuisen keskiarvotuloksen myös prosenteissa painosta. Tyhjiin tähkylöihin on laskettu, lähemmin niitä tarkastamatta, kaikki jyvättömät ja vajajyväiset ehjät tähkylät. Niiden määrää ei ole erikseen ilmoitettu. Tiedot siitä olisivat tutkimukselle tuholaisten vaikutuksesta nurmipuntarpään siemenen viallisuuteen olleet varsin tärkeät.

Toukalliset tähkylät.

Jo kauan on ollut tunnettua, että nurmipuntarpään siemen on hyvin säännöllisesti äkämäsääskiin *(Cecidomyidae)* kuuluvien hyön-

[1]) Näin on kertonut Valtion Siementarkastuslaitoksella menetelleensä rouva Alli Tienari, joka siellä on 14 vuoden aikana suorittanut nurmipuntarpään puhtausmääräystyötä.

teistoukkien saastuttamaa. Barnes (1930 a, p. 341) on maininnut, että ensimmäinen tiedonanto sääskitoukista nurmipuntarpään siemenessä olisi »Gardeners' Chroniclessa» (I, 311, 1841) julkaistu Mr. H. Gibbsin Englannin kuninkaallisen maatalousseuran kokouksessa 5. V. 1841 esittämä, jossa kerrottiin, miten puntarpääheinä kauttaaltaan oli ollut pienen oranssinvärisen toukan enemmän tai vähemmän vioittamaa ja miten tämä toukka oli jäytänyt siementä, hävittäen sen elinvoiman niin, että useimmissa tapauksissa vain yksi siemen tusinasta kasvoi kylvöksessä. Stebler ja Volkart (1913, p. 107) ovat kuitenkin esittäneet, miten jo 18-vuosisadalla englantilainen pappismies Swayne »Gramina pascua»-teoksessaan oli kuvannut nurmipuntarpään tähkylöistä tapaamansa tuhohyönteistoukan ja samalla maininnut erään ludelajin *(Cimex pratensis)* ahdistavan sitä, tappavan toukkia päivässä tuhansittain sekä siitä paisuvan niin lihavaksi, ettei jaksa lentääkään. Curtis (1883, p. 501—502) on teoksessaan »Farm Insects»[1]) maininnut vehnän seassa rikkaruohona kasvavan *Alopecurus agrestis*en tähkistä säännöllisesti löytyvän siemeniä hävittäviä punakeltaisia *Cecidomyia*-toukkia, jotka hän päätteli vehnäsääsken *(Cecidomyia [Contarinia] tritici* Kirby) toukiksi. *Alopecurus pratensis*ta hän oli havainnut jonkin *Musca*-lajin toukkien ahdistaneen niin pahasti, että useissa tähkissä tuskin yksikään siemen oli ollut terve. Todennäköisesti olivat tässäkin tapauksessa kuitenkin kysymyksessä äkämäsääskitoukat (vert. Barnes 1930 a, p. 344). Ormerod (1885, p. 31—35 ja 1890, p. 91—94) on esittänyt havaintoja äkämäsääskitoukkien esiintymisestä nurmipuntarpään siemenissä Chesterissä Englannissa vuosina 1883 ja 1884, jolloin ne eräässä tapauksessa aiheuttivat niin suurta tuhoa, että 75 % siemenistä todettiin toukkien takia itämättömiksi. Ormerod sai selville, että toukkia oli kahta lajia ja että ne aiheuttivat myös sellaista vikaa, ettei suuressa osassa kukkia voinut siemen lainkaan kehittyä.

Näitä Englannissa nurmipuntarpään siementen toukallisuudesta tehtyjä havaintoja seurasi pian samanlaisia muuallakin. Ruotsissa von Post (1884) oli jo v. 1883 keksinyt punakeltaisten äkämäsääskitoukkien pesiytymisen nurmipuntarpään tähkiin, mainiten siitä ohimennen viljakasvien tuholaisten yhteydessä. Suomessa oli tietoinen niiden esiintymisestä nurmipuntarpään siemenessä von Haartman (1886), joka julkaisussaan »Alopekurisiemenen viljelyksestä» m. m. kirjoitti: »Riihessä kuivattuja siemeniä voi pitkät ajat säilyttää suurissa säkeissä vahingoittumatta kommuuntumisen tahi pienten punaisien eläväin kautta, joita erittäinkin kosteina vuosina löytyy

[1]) Teoksen ensimmäinen painos, jossa on esitetty samat tiedot, ilmestyi jo v. 1860.

ilmassa kuivattujen siementen koteloissa». Turun siementarkastuslaitoksen johtaja Löthner (1891, p. 15—16) myös ainakin jo v. 1890 tunsi nurmipuntarpään siementen toukallisuuden. Kertomuksessaan laitoksensa toiminnasta vastamainittuna vuotena hän on esittänyt omaperäisen keinon, jolla voidaan edullisesti tarkastaa, ovatko nurmipuntarpään tähkylät täysinäisiä ja tervesiemenisiä vaiko tyhjiä tai toukallisia. Siemenet asetetaan kostutetulle imupaperille kahden lasilevyn väliin ja tarkastetaan niitä siinä valoa vastaan. Löthner on nimenomaan maininnut tällä keinolla olevan sen edun, että siten voidaan selvästi nähdä tähkylän sisässä olevan siemenen väri ja pituus sekä onko siemen »madon» vioittama. Samoihin aikoihin kiinnitti Tanskassa huomiota nurmipuntarpään tähkylöissä elävien pienten, punaisten äkämäsääskitoukkien esiintymiseen E. Rostrup (1894, p. 11—12; 1895, p. 16), joka havaitsi niiden v. 1893 aiheuttaneen eräällä tilalla (Gaardbogaard) Jyllannissa niin ankaraa hävitystä, että lähimain puolet siemenistä oli tuhoutunut. Rostrupin ilmoituksen mukaan (Enzio Reuter 1895 a, p. 29) olivat *Cecidomyia*-toukat jo useiden vuosien aikana tehneet Jyllannissa suurta tuhoa nurmipuntarpään siemenen viljelylle.

Tähän mennessä ei vielä oltu voitu ratkaista, mihin äkämäsääskilajiin nuo nurmipuntarpään tähkylöissä eri tahoilla huomatut punaiset tai punakeltaiset toukat kuuluisivat. Siitä antoi selityksen vasta Enzio Reuter, joka heinäkasviemme valkotähkäisyydestä suorittamiensa tutkimusten yhteydessä tapasi nurmipuntarpään tähkistä näitä kukansisäistä (intrafloralista) vioitusta aiheuttavia äkämäsääskitoukkia (Enzio Reuter 1895 a, p. 27—31; 1895 b ja c; 1897, p. 7—8; 1900 a, p. 104—105, 116 ja 118; 1900 b, p. 19; 1901, p. 13—14; 1902a, p. 46, 47, 49 ja 51; 1903a, p. 2; 1904, p. 1; 1912, p. 7—8; 1914 b, p. 7). Kasvatettuaan niistä aikuisia hän havaitsi sääsken *Oligotrophus* Latr.-sukuun kuuluvaksi uudeksi lajiksi ja antoi sille tieteellisen nimen *alopecuri*, suomenkielisen »puntarpää-martosääski» ja ruotsinkielisen »ängskaflegallmyggan»[1]. Polvipuntarpään *(Alopecurus geniculatus* L.*)* tähkylöissä Reuter havaitsi elävän samantapai-

---

[1]) Barnes (1930 a, p. 345) on selittänyt *O. alopecuri*-lajin kuuluvankin *Dasyneura*-sukuun. Reuter (1895 b, p. 9) kylläkin ilmoitti, että hänen sääskillään kynnet olisivat olleet yksinkertaiset, hampaattomat, mutta Barnes, joka sai tarkastettavakseen Reuterin tanskalaisperäisiä tyyppikappaleita Helsingin Yliopiston museosta, havaitsi, että niillä kuitenkin oli heikko hampaan merkki kynnessä. Tanskasta saamissaan sääskissä hän huomasi olevan sellaisia, joilla kynnet olivat selvästi hampaalliset, mutta myös sellaisia, joilla hammas oli miltei näkymätön. Omilla brittiläisillä sääskillään Barnes näki kaikilla kynnet selvästi hampaallisiksi. Näiden tarkastustensa perusteella hän on vienyt *alopecuri*-lajin *Dasyneura*-sukuun. Olen puolestani tarkastanut useita suomalaisesta siemenestä kasvattamiani sääskiä ja havainnut, että toisilla on selvä hammas, toisilla en sitä ole eroittanut.

sesti erään toisen, niinikään tieteelle ennestään tuntemattoman äkämäsääskilajin, josta antoi selityksen nimellä *Stenodiplosis geniculati*. REUTER joutui myös tarkastamaan E. ROSTRUPin Tanskassa nurmipuntarpään tähkylöistä löydetyistä toukista kasvattamia sääskiä ja havaitsi, että nekin olivat *Oligotrophus alopecuri*-lajia. REUTER sai selville, että tämä puntarpääsääski, niinkuin *Dasyneura alopecuri*n suomenkielinen nimi nykyisin on (SAALAS 1934, p. 9), munii nurmipuntarpään tähkiin, toukat tunkeutuvat tähkylöiden sisään, yksi toukka, vain poikkeustapauksissa kaksi kuhunkin, syövät kukan siitepölyä, ehkäisten hedelmöittymisen tai elävät jo muodostuneesta nuoresta hedelmästä, ja aiheuttavat vioituksellaan enemmän tai vähemmän selvästi havaittavan tähkän vaalentumisen. Toukat jäävät talvehtimaan tähkylöiden sisään, joutuen siten kylvösiemeneen. Ne leviävät niin ollen helposti kylvösiemenestä ja ovat siten suurena vaarana uusia nurmipuntarpään siemenviljelyksiä perustettaessa, sillä toukat säilyvät varastoidussa siemenessä elinvoimaisina seuraavaan kevääseen, jolloin vasta ne koteloituvat ja aikuistuvat, jouduttuaan siementä kylvettäessä kosteaan maahan. REUTER havaitsi edelleen, että *D. alopecuri* on Suomessa varsin yleinen ja laajasti levinnyt sekä perin turmiollinen nurmipuntarpään siemenen vioittaja. Hänen tutkimuksissaan ei käynyt ilmi, että myös *St. geniculati* esiintyisi nurmipuntarpäässä kukansisäisenä tuhoojana. REUTER tosin erinäisten havaintojen perusteella alkujaan epäili, että kysymyksessä voisi olla useampiakin kuin yksi äkämäsääskilaji ja onkin ilmeistä, että hänen nurmipuntarpäässä havaitsemissaan äkämäsääskitoukissa oli myöskin juuri *St. geniculati*-toukkia, joiden olen todennut verraten yleisestikin saastuttavan suomalaista nurmipuntarpään siementä.

REUTERin lajiselitys ja *D. alopecuri*n biologiasta esittämät perustiedot herättivät nopeasti eri tahoilla mielenkiintoa tätä tuholaista kohtaan, samalla kun markkinoita hallitseva suomalainen puntarpään siemen joutui, syystä kyllä, epäluulonalaiseksi ja pahaan huutoon sen levittäjänä. Pian kuitenkin havaittiin, että hyönteinen oli jo pesiytynyt kaikkialle, missä puntarpäätä kasvatettiin.

T a n s k a s s a ryhtyi valtion siementarkastuslaitos (Statsfrøkontrollen) jo vuodesta 1895 alkaen määräämään nurmipuntarpään siemennäytteiden toukallisuutta ja muualla on myöhemmin seurattu esimerkkiä. Toukkatarkastukset suoritetaan n. s. diaphanoskoopilla, kojeella, jolla valaistaan lasilevylle asetetut kuivat siementähkylät altapäin, niin että voidaan valoa vastaan melkoisen selvästi eroittaa kaleitten läpi punakeltainen toukka tähkylän sisästä. Tanskassa vuosina 1895—1935 suoritetuissa tarkastuksissa on nurmipuntarpään

siemennäytteiden toukallisten tähkylöiden vuotuinen keskimäärä vaihdellut 4—20 % ja korkein määrä yksityisessä siemennäytteessä on ollut 646 000 kpl/kg (Sophie Rostrup 1919, p. 41; Dorph-Petersen 1918—1936). Alin prosenttiluku (4) on saavutettu kolmena vuotena, yli 15 %:n on keskimäärä noussut 4 kertaa kysymyksessä olevana 40 vuoden aikana[1]). Näissä toukkatarkastuksissa on saatu Tanskassa se kokemus, että ensimmäisenä tai ensimmäisinä vuosina, jolloin nurmipuntarpään siemenviljelyä harjoitetaan jollain alueella, missä tätä kasvia ei sanottavasti kasva läheisyydessä, saadaan siitä yleensä toukatonta tai vain vähän toukkia sisältävää siementä, mutta niinpian kun on harjoitettu siemenviljelyä parikin vuotta, alkaa toukkia ilmestyä ja niiden lukumäärä kasvaa vuosien kuluessa. — Kertomuksissa tuhohyönteisten esiintymisestä Tanskassa on varsin vähän esitetty havaintoja puntarpääsääskestä (Mortensen, Rostrup ja Kølpin Ravn 1910, p. 329; Gram, Jørgensen ja Rostrup 1928, p. 809). Jørgensenin (1924, p. 132—134) mukaan puntarpääsääski on tehnyt nurmipuntarpään siemenviljelyn Tanskassa määrätyillä alueilla täysin mahdottomaksi.

Norjan valtionentomologin kertomuksissa on ensimmäinen tiedonanto puntarpääsääsken näyttäytymisestä siellä vuodelta 1896. Hyönteinen oli eräässä tapauksessa vioittanut nurmipuntarpään tähkylöistä suurimman osan. Myöhemmin on sen ilmaantumisesta Norjassa eri paikoissa kasvaneessa puntarpäässä lyhyitä tiedonantoja ainoastaan vuosilta 1922, 1926, 1928 ja 1929, minkä lisäksi on yksi ilmoitus toukkien esiintymisestä Suomesta tuotetuissa siemenissä (1905) ja yksi (1912) samoin siementarkastuksen ohella tehdystä havainnosta, jossa siementen alkuperää ei ole mainittu (W. M. Schøyen 1897, p. 16—17; 1906, p. 119; 1913, p. 32; T. H. Schøyen 1924, p. C 7; 1928, p. C 6; 1930, p. C 5). Lier (1925, p. 90) on nurmikasvien siemenviljelyä Norjassa käsittelevässä teoksessaan maininnut, että puntarpääsääsken toukka usein tekee siemenviljelyksissä suurta vahinkoa ja alentaa siemenen arvoa ja että muutamissa tapauksissa jopa 2/3 siemenistä on ollut toukallisia, ilmoittamatta kuitenkaan koskevatko nämä tiedot juuri Norjassa kasvatettua nurmipuntarpäätä.

---

[1]) On huomattava, että ulkomaisten siementarkastuslaitosten tutkimissa puntarpäänäytteissä on ollut suurin osa Suomesta peräisin olevaa tavaraa. Niinpä kirjeessään 4. II. 1936 tekijälle Tanskan siementarkastuslaitoksen johtaja K. Dorph-Petersen on ilmoittanut, että toimintavuotena 1934/35 siellä tarkastetut 22 nurmipuntarpäänäytettä, jotka sisälsivät 82 000—284 000 toukallista tähkylää kiloa kohden eli keskimäärin 8.3 % painosta, todennäköisesti kaikki olivat suomalaista alkuperää ja että kulumassa olevana vuotena oli mainittuun päivään mennessä tarkastettu ainoastaan yksi tanskalaiseksi ilmoitettu, Jyllannissa (Gaardbogaard) viljelty näyte. (Vert. myös Jørgensen 1918, p. 61). Mainitussa näytteessä oli tarkastustodistuksen mukaan noin 32 000 toukallista siementä kiloa kohden.

R u o t s i s t a ovat tiedot äkämäsääskivioituksista nurmipuntarpäässä varsin niukat. Kertomuksissa tuholaisten esiintymisestä Ruotsissa on nimenomaan puntarpääsääskestä, *D. alopecuri*-lajista, vain yksi ainoa tiedonanto ja sekin sille oudosta kasvista, nimittäin vuodelta 1926 (LUNDBLAD 1927, p. 34), jossa mainitaan »*Oligotrophus alopecuri* REUT.»-toukkia esiintyneen yleisesti timoteissa Svalövissä. TULLGREN (1917 b, p. 84) on vuosia 1912—1916 koskevassa kertomuksessaan ilmoittanut tutkittavana olleen erään siemennäytteen ruotsalaista alkuperää olevasta nurmipuntarpäästä (Svartingstorp, Läckeby), jonka Lundin siementarkastuslaitos oli havainnut sisältävän 125 000 toukkaa kiloa kohden. Siemen todettiin osaksi *Stenodiplosis geniculati* E. REUT.-lajin osaksi erään tieteelle uuden, *Perrisia*-sukuun kuuluvan äkämäsääskilajin vioittamaksi. Teoksessaan »Kulturväxterna och djurvärlden» TULLGREN (1929, p. 603) on maininnut: »*Oligotrophus alopecuri* E. REUT.—ängskavlegallmyggan jämte ett par andra arter (sasom *Stenodiplosis geniculatus* E. REUT.) förekomma stundom i stor myckenhet som larver i fröpartier av ängskavle *(Alopecurus geniculatus)*. Om de olika arternas frekvens och levnadsförhållanden här i landet känner man föga. Att gallmygglarver förekomma rikligt även i prov på svenskt frö är dock väl bekant, och man har stundom kunnat uppskatta frekvensen ända till 125 000 larver pr kg frö». Ruotsin keskussiementarkastuslaitoksen kertomuksissa (WITTE 1929—1935) on vuodesta 1927 alkaen esitetty tietoja nurmipuntarpään siemennäytteiden toukallisuudesta ja on ilmoitettu, että puntarpääsääsken toukkia aivan säännöllisesti on tavattu siemenissä, lukuunottamatta joitakin yksityisiä näytteitä[1]). Toukallisten tähkylöiden määrät ovat olleet kpl/kg:

	alin	korkein	keskimäärä
v. 1927—1928	108 300	193 100	—
» 1928—1929	59 000	920 000	184 000
» 1929—1930	1 000	192 000	135 500
» 1930—1931	300	189 000	124 000
» 1931—1932	11 800	224 000	—
» 1932—1933	7 000	236 000	—
» 1933—1934	8 000	180 700	—

WAHLGRENin (1922) Ruotsista tavattuja äkämäsääskiä käsittelevässä julkaisussa ei *D. alopecuri*-lajia ole mainittu. *St. geniculati* on il-

[1]) V. 1929—1930 sellaisia oli 2 näytettä, v. 1930—1931 oli 1 näyte ja v. 1931—1932 oli 3 näytettä. WITTEn kirjeellisen ilmoituksen mukaan ne olivat ruotsalaista alkuperää, vaikka muuten näytteet ovat olleet pääasiallisesti suomalaista siementä.

moitettu tavatun Smålannista. SYLVÉN ja NILSSON-LEISSNER (1923, p. 322) ovat viitanneet tutkimuksessaan *Alopecurus pratensis-* ja *A. nigricans*-lajien erilaisista kukkabiologisista tyypeistä siihen, että he olisivat joutuneet tekemisiin puntarpääsääsken kanssa. He nimittäin havaitsivat, että tiiviskukkaisissa puntarpään tähkissä muodostuneet siemenet itivät huonommin kuin harvakukkaisissa kehittyneet ja ovat arvelleet tähän syyksi m. m. sitä, että tiiviissä tähkässä puntarpääsääsken toukka tekisi yleensä enemmän tuhoa kuin harvakukkaisessa. Tähän on kuitenkin huomautettava, ettei puntarpääsääsken esiintyminen ensinkään vaikuta t ä y s i n ä i s t e n (»matade») siementen itävyyteen, koska hyönteinen ei loisi täysinäisissä, jyvällisissä tähkylöissä. SYLVÉN ja NILSSON-LEISSNER eivät olekaan esittäneet mitään tietoja siitä, että he olisivat lähemmin tarkastaneet tutkimusaineistonsa sääskitoukallisuutta.

Puntarpääsääsken esiintymisestä S u o m e s s a myöhempänä aikana on LINNANIEMI valtionentomologin kertomuksissaan sekä eräässä erikoisjulkaisussaan esittänyt tietoja vuosilta 1912—1923. Suomen Kylvösiemenyhdistyksen Siementarkastuslaitoksessa suoritettujen tarkastusten mukaan (LINNANIEMI 1915, p. 47—51 ja 1917) *D. alopecuri*-toukallisten nurmipuntarpään siementen määrä oli v. 1912 yhdessä Turun seudusta peräisin olevassa näytteessä 35 000 kpl/kg eli 3.08 %, toisessa saman seudun näytteessä 36 000 kpl/kg ja vaihteli 8:ssa Etelä-Pohjanmaalta olevassa näytteessä 10 000—58 000 kpl/kg, tehden 3:ssa näytteessä 3.36—5.04 % siementavaran painosta (36 000—58 000 kpl/kg). V. 1913 toukallisuus 40:ssä Turun seudusta tarkastetussa näytteessä vaihteli 4 000—280 000 kpl/kg eli 0.34—19.61 %, Laatokan Karjalasta saadussa 1:ssä näytteessä se oli 22 000 kpl/kg eli 1.89 %, Etelä-Pohjanmaalta saadussa 8:ssa näytteessä 8 000—50 000 kpl/kg, tehden 2:ssa Ylistaron näytteessä 1.67 ja 2.65 %, sekä vaihteli Keski-Pohjanmaan 5:ssä näytteessä 23 000—38 000 kpl/kg eli 2.21—3.50 %. Näistä tiedoista selvisi, että puntarpääsääski oli levinnyt huomattavan laajalle maassamme, esiintyen tuhoisimpana Lounais-Suomesta peräisin olevissa näytteissä. LINNANIEMI lausui arvelun, että puntarpääsääski tulisi maassamme aiheuttamaan nurmipuntarpään siemenviljelylle paljon huomattavampiakin vaurioita kuin mitä nämä hänen ensimmäiset tietonsa osoittivat, ja niin on sitten käynytkin. Jo seuraavana vuonna havaitsin [LINNANIEMI 1916, p. 56 (Y. H.)] Vanajassa Kirstulan kartanon nurmipuntarpäässä niin ankaraa hävitystä, että »40—50 % tähkistä oli vaalenneita ja tähkän tähkylöistä useimmiten 70—80 % toukkien vioittamia». Kertomuksissa vuosilta 1915—1923 (LINNANIEMI 1921, p. 144; 1935, p. 91) on edelleen joita-

kin havaintoja lievistä tai ankarammista vioituksista Etelä-Hämeen, Etelä-Pohjanmaan ja Uusimaan seuduissa. Valtion Siementarkastuslaitoksessa suoritetuissa nurmipuntarpään siementarkastuksissa on sääskitoukallisuudesta tehty määräyksiä, joiden keskiarvot vuosilta 1921—1934 on ilmoitettu laitoksen vuosikertomuksissa (KITUNEN 1923; 1924; 1925 a; 1926—1935) ja ovat ne olleet seuraavat:

	alin kpl/kg	korkein kpl/kg	keskimäärä kpl/kg	keskimäärä %
v. 1921—1922	12 000	486 500	126 987	6.3
» 1922—1923	10 000	446 000	111 800	6.1
» 1923—1924	2 000	382 000	115 700	7.0
» 1924—1925	14 000	814 500	264 100	17.1
» 1925—1926	20 500	628 500	256 273	15.9
» 1926—1927	19 500	583 000	306 600	18.1
» 1927—1928		ei ole ilmoitettu		11.5
» 1928—1929	95 000	534 000	172 255	10.7
» 1929—1930	9 000	406 500	139 100	6.8
» 1930—1931	28 000	432 000	185 300	11.2
» 1931—1932	5 500	678 500	141 200	10.3
» 1932—1933	2 500	248 500	143 432	8.7
» 1933—1934	25 000	300 000	154 926	8.8

Ylläesitetyt numerotiedot meikäläisen nurmipuntarpään siemenen toukallisuudesta osoittavat, että valituksiin, joita tämän siemenen kelvottomuudesta edelleenkin on tehty sekä kotimaassa että ulkomailla (vert. HASSELBLATT 1927; KITUNEN 1929, p. 9—10; JÄÄSKELÄINEN 1930, p. 162) jo yksistään sen äkämäsääskipitoisuuden vuoksi, on ollut riittävästi aihetta. VALLE (1925 a ja b; 1929; 1931 a, p. 14), jonka tutkimuksille ja kokeille nurmipuntarpään jalostustyössä äkämäsääski on ollut pahana vastuksena, on lausunut, että tämä hyönteinen voi miltei täydellisesti tuhota nurmipuntarpään siemensadon, tehden sen järkiperäisen siemenviljelyn melkein mahdottomaksi, ja että äkämäsääsken takia tulee olemaan varsin vaikeata siemenviljellä uusia, jalostustyössä kehitettäviä kantoja. Suomessa ei ole ENZIO REUTERin jälkeen lähemmin tutkittu nurmipuntarpään äkämäsääskien lajikysymystä. Niinkuin ylempänä (s. 16) jo on mainittu, olen saanut selville, että *St. geniculati*-lajikin esiintyy täällä nurmipuntarpäässä.

Puntarpääsääsken esiintymisestä S a k s a s s a olen löytänyt kirjallisuudesta seuraavia tietoja. Valtion biologisen laitoksen kertomuksissa viljelyskasvien vuotuisista sairauksista ja vioituksista (WILKE 1926, p. 173; 1927, p. 108) on mainittu *D. alopecuri*-lajin v. 1921 ol-

leen hyvin yleisen puntarpäässä (»auf Fuchsschwanz») Itä-Preussissa ja vuosina 1922—1924 esiintyneen siellä nurmipuntarpäässä kuudella paikkakunnalla. Saksassa ovat viimeaikoina julkaisseet tietoja nurmiheinien tuholaisista Kaufmann (1925), von Oettingen (1927—1928; 1929; 1930 a ja b; 1931; ? 1931; 1932 a, b ja c; 1935), Schwarz ja Tomaszewski (1929; 1930) yhdessä sekä erikseen (Schwarz 1931; Tomaszewski 1931 a, b ja c). Heidän tutkimuksissaan ovat nurmipuntarpää ja siinä esiintyvät tuholaislajit joutuneet kuitenkin hyvin vähän huomioiduiksi, eikä mainituissa julkaisuissa senvuoksi ole esitetty nurmipuntarpään äkämäsääskistäkään sanottavampia omakohtaisia havaintoja. Tomaszewski (1931 a, p. 2) on lyhyesti maininnut, että Randow-rämeen niityillä Pommerissa, jossa tutkimukset pääasiallisesti on suoritettu, on myös nurmipuntarpäässä havaittu kukansisäisesti loisivia äkämäsääskiä, ilmoittamatta kuitenkaan lähemmin lajia tai lajeja. Saksassa onkin nurmipuntarpään siemenviljely vasta alkuasteellaan ja kotiperäisen siemenen käyttö aivan vähäistä (vert. Fischer 1928, p. 107; Pieper 1930, p. 143 ja 161—162).

Huomattavana nurmipuntarpään siemenen tuottajamaana on ollut Uusi Seelanti. Sielläkin kuitenkin äkämäsääskituhot ovat aiheuttaneet tämän kasvin siemenviljelylle erikoisen suurta vahinkoa, jopa tehneet viljelyn suorastaan kysymyksenalaiseksi. Stebler ja Volkart (1913, p. 107) ovat maininneet Sveitsin siemen-tarkastuslaitoksella havaitun, että Uuden Seelannin siemen, joka aikaisemmin oli vapaa sääskitoukista, on myöhemmin osoittautunut niiden saastuttamaksi, joskin vähemmässä määrässä kuin suomalainen siemen. Cockayne (1916) antoikin sitten lähempiä tietoja puntarpääsääsken (»*Oligotrophus alopecuri* Reut.») esiintymisestä Uudessa Seelannissa. Sääskitoukkia havaittiin siellä kasvaneessa nurmipuntarpäässä ensimmäisen kerran vuoden 1910 vaiheilla, mutta vuoteen 1914 saakka sääsken esiintyminen oli niin lievää, ettei se herättänyt pelkoa vakavammista tuhoista. Jo v. 1915 kuitenkin nurmipuntarpää oli Manawatun seudussa niin perinpohjaisesti sääsken vioittamaa, että monessa tapauksessa 70 % tähkylöistä oli tuhoutunut ja siemensato täytyi katsoa aivan kauppakelvottomaksi. Seuraavana vuonna hävitys oli vieläkin pahempaa, eikä Manawatussa korjattu siementä lainkaan. Taurangan seudussa, toisella nurmipuntarpään viljelyalueella, oli sääsken tuhonteko joistakin syistä huomattavasti lievempää. Cockayne on viitannut sääsken luontaisten vihollisten esiintymiseen. Niitä ei Manawatun seudussa, jossa asiaa oli lähemmin tutkittu, oltu havaittu. Cockayne on katsonut nurmipuntarpään siemenviljelyn Uudessa Seelannissa puntarpääsääsken takia mahdottomaksi, ellei ilmaannu rajoittavia luontaisia esteitä

hyönteisen tielle tai ellei löydetä käytännöllisiä torjumiskeinoja sitä vastaan. Hänen tutkimuksessaan on esitetty yksityiskohtaisia havaintoja puntarpääsääsken elintavoista ja kehityksestä. Toukka ottaa noiden tietojen mukaan aluksi ravintonsa kukan nuorista heteistä, ja imien nesteitä pehmeästä jyväaiheesta ehkäisee sen kehittymisen. Katsoen ilmeisesti sääsken näin myöskin tyhjien tähkylöiden ja itämättömien siementen pääaiheuttajaksi COCKAYNE on maininnut syyksi niiden muodostumiseen lisäksi sen, että tämä kasvi kehittää tähkiä hyvin eriaikaisesti, joten kaikkien kypsyysasteiden tähkylöitä joutuu satoon. Puntarpääsääski on alkuperältään kaikesta päättäen Euroopasta, luultavimmin juuri täältä Suomesta, tuotetussa siemenessä Uuteen Seelantiin kulkeutunut tuholainen. MILLER (1918), joka on käsitellyt puntarpääsääsken esiintymistä Uudessa Seelannissa mielenkiintoisena biologisen torjumismenetelmän kokeiluaiheena, onkin selvemmin ollut sitä mieltä, että Uuden Seelannin puntarpääsääskikanta on peräisin Euroopasta.

Tietomme nurmipuntarpään siemensatoa vahingoittavista äkämäsääskistä ovat viime aikoina erikoisen huomattavasti lisääntyneet ja tarkistuneet BARNESin (1930 a ja b; 1931; 1933 a ja b; 1935) Englannissa suorittamista laajoista ja yksityiskohtaisista tutkimuksista. Sitten ORMERODin aikojen ei Englannissa näytä ennen BARNESia kiinnitetyn lähempää huomiota nurmipuntarpäässä esiintyviin äkämäsääskiin. BAGNALL ja HARRISON (1922) vain ovat ilmoittaneet löytäneensä *St. geniculati*-lajin Durhamista ja Yorkshiresta. BARNES (1930 a, p. 345) on maininnut G. D. MORISONin v. 1924 tavanneen *Agropyrum* [1]) *repens*istä joukottain äkämäsääskiä, jotka hän (BARNES) oli ensin selittänyt uudeksi, *Dasyneura agropyronis*-lajiksi, mutta joka sittemmin todettiin *D. alopecuri*-lajin toisinnoksi, ja EDVARDS (1929) on Aberystwythin niittyjen ja peltomaiden faunaa käsittelevässä tutkimuksessaan maininnut, että äkämäsääskitoukkia, jotka todennäköisesti olivat *D. alopecuri*-lajia, oli löytynyt joukottain *Alopecurus pratensis*-heinän tyvestä, vanhan lehtitupen ja korren välistä. Siihen näyttävät myöhemmät tiedot puntarpään äkämäsääskistä Englannissa rajoittuneen, kunnes BARNES näitä hyönteisiä ryhtyi lähemmin selvittämään.

BARNES on tutkimuksissaan aluksi huomauttanut, miten Englannissa aikaisemmin käytettiin nurmipuntarpäätä melkoisessa määrässä laidunten ja niittyjen kylvöihin, mutta että tämä käyttö viime aikoina on paljon vähentynyt ja timotei tullut puntarpään sijaan, suureksi osaksi tämän kasvin kauppasiemenen huonon laadun takia.

---

[1]) BARNES: *Agropyronis.*

Siemen on tuotettu pääasiallisesti Skandinaviasta ja Suomesta. Sen kelvottomuus on johtunut suuresta toukallisten ja tyhjien tähkylöiden määrästä. Barnes on saanut selville, että Englannissa nurmipuntarpään tähkylöissä elää varsinaisesti kolme eri äkämäsääskilajia, ennestään tunnettujen *D. alopecuri-* ja *St. geniculati*-lajien lisäksi myös tieteelle uusi, *Contarinia merceri* Barnes-laji. Kaikki nämä lajit ovat Englannissa hyvin yleisiä ja näyttävät levinneen muuannekin kaikkialle, missä nurmipuntarpäätä kasvaa. Barnes on todennut niiden esiintymisen paitsi Englannissa ja Walesissa myös Skotlannissa, Irlannissa ja Man-saarella, lukuunottamatta *St. geniculati*-lajin puuttumista hänen aineistossaan Skotlannista. Sensijaan hän on saanut selville (1931), että viimemainittu laji esiintyy myös Uudessa Seelannissa, josta Cockayne ja Miller ilmoittivat ainoastaan *D. alopecuri*-lajin. *C. merceri*n Barnes on todennut esiintyneen m. m. myös Suomesta saamassaan näytteessä. Orkney-saarilta ja Majorcasta (? Mallorca) hankituissa näytteissä ei sääskitoukkia ensinkään ollut, mutta kuitenkin runsaasti tyhjiä tähkylöitä, josta päättäen ainakin *C. merceri*-laji noissa seuduissa esiintyisi. Tämän lajin on Barnes nimittäin havainnut syypääksi n. k. »blindness»-vikaan, jota nurmipuntarpäässä erikoisen suuressa määrässä ilmaantuu, t. s. tyhjien tähkylöiden muodostumiseen. Kaikki kolme sääskeä munivat kukkiviin tähkiin ja niiden toukat vioittavat kukan sisäosia, mutta *C. merceri*-laji eroaa elintavoiltaan toisista siinä, että sen toukat, joita on samassa tähkylässä usein monta, elävät siellä vain lyhyen aikaa ja siirtyvät täysikasvuisina maahan, jäämättä talvehtimaan tuhoamiinsa tähkylöihin. Niitä ei siis tavata enää, niinkuin *D. alopecuri-* ja *St. geniculati*-toukkia, puntarpään siemenestä, ja siitä Barnesin mukaan ilmeisesti on johtunut, ettei tätä lajia ole ennemmin keksitty. *C. merceri* on esiintynyt Englannissa runsaslukuisemmin kuin *D. alopecuri-* ja *St. geniculati*-lajit ja sen onkin Barnes katsonut vahingollisimmaksi, vaikka edellisetkin, varsinkin *D. alopecuri*, ovat olleet hyvin tehokkaat puntarpään siemenen viallisuuden aiheuttajat. Esimerkkinä siitä, kuinka ankaraan tuhoon äkämäsääskilajien yhteinen hävitystyö voi johtaa, Barnes on maininnut, miten eräässä Aberdeenista 25. VII. 1928 valikoimatta poimitussa tähkänäytteessä ainoastaan 4 % tähkylöistä oli siemenellisiä, 53 % *D. alopecuri*-toukallisia ja 43 % tyhjiä, *C. merceri*-toukkien jättämiä. Arvioitu vuotuinen *D. alopecuri*-lajin aiheuttama tuhon määrä samassa seudussa vuosina 1927—1931 vaihteli 4—35 %. Barnesin tutkimukset kaiken kaikkiaan luovat sen käsityksen, että vikojen ilmeneminen nurmipuntarpään siemenessä on ainakin Englannissa, mutta kaiketi muuallakin niin ylivoimaisesti äkämäsääskien aiheuttamaa, etteivät siinä

enää muut tekijät, joista BARNES ei olekaan mitään esittänyt, voi sanottavaa merkitä.

Kanadassakin on äkämäsääskien esiintyminen nurmipuntarpäässä joutunut aivan äskettäin tutkimuksen alaiseksi ja on voitu jo todeta, että siellä ainakin kaksi lajia, nimittäin *D. alopecuri* ja *St. geniculati*, on tämän kasvin siemenviljelyn uhkana. Tästä tutkimuksesta, joka parhaillaan jatkuu, on GILBERT (1935) julkaissut ensimmäisen tiedonannon. Tarkoituksena oli etsiä nurmipuntarpään siemenviljelylle edullisia alueita, jotka olisivat vapaat sääskisaastunnasta. Manitobasta ja British Columbiasta ei toistaiseksi vielä sääskiä ole löytynyt, mutta Ontariosta tavattiin molemmat lajit ja New Brunswickistäkin viimeksimainittu, *St. geniculati*. *D. alopecuri* osoittautui hyvin runsaslukuiseksi Ottawan seudussa. Yli 80 % nurmipuntarpään tähkien kukista saattoi olla toukallisia. *St. geniculati*sta GILBERT on päätellyt, että sen toinen, talvehtiva sukupolvi esiintyisi polvipuntarpäässä (*Alopecurus geniculatus L.*), ensimmäisen muniessa nurmipuntarpäähän. Myöskin *C. merceri*-lajin GILBERT on arvellut levinneen Kanadaan, mainiten Ottawasta kerätyissä puntarpään tähkissä olleen runsaasti tyhjiä kukkia ja kesäkuun alussa kootuista tähkistä löytyneen 2—12 kappaleen munaryhmiä sekä joitakin pieniä toukkia.

Tyhjät tähkylät.

Tyhjien tähkylöiden määrä nurmipuntarpään siemenessä.

Ylempänä jo huomautettiin, ettei nurmipuntarpään siementarkastuksissa ole eroitettu roskiin sisältyvien tyhjien tähkylöiden määrää. Voimme kuitenkin Valtion Siementarkastuslaitoksen tuloksista (ks. s. 11 sekä 20) laskea tyhjien tähkylöiden ja varsinaisten roskien yhteismäärän vähentämällä roskien kokonaismäärästä toukallisten tähkylöiden määrän, joka on ilmoitettu. Siten ovat tyhjien tähkylöiden ja varsinaisten roskien yhteisen määrän vuosittaiset keskiarvot olleet vuosina 1921—1934 25.1—35.7 %. On itsestään selvää, että pääasiallisimman osan näissä yhteismäärissä ovat muodostaneet tyhjät tähkylät, joita puhdistuksessa on suhteellisesti vaikea saada erkanemaan siemenestä (vert. Keskusosuusliike Hankkija r. l. 1914, p. 14—15; HASSELBLATT 1927; FISCHER 1928, p. 10), ja että vain pienempi osa on varsinaisia roskia, korren palasia, hiekkaa y. m. s., jotka kokonsa, painonsa ja muotonsa vuoksi täydellisemmin poistuvat. Todellisten tyhjien tähkylöiden määrien selvillesaamiseksi on Valtion Siementarkastuslaitoksessa tarkastusvuosina 1929—1932

pyynnöstäni laskettu paitsi minun siemennäytteistäni, myös osasta sinne muualta lähetettyjä siemeniä erikseen kaikki roskien aineosat, toukallisten tähkylöiden lisäksi myös tyhjät tähkylät ja varsinaiset roskat. Tyhjien tähkylöiden määrät ovat mainittuina vuosina kaikkiaan 239 tarkastetussa näytteessä vaihdelleet 8.1—51.3 % ja niiden vuosittaiset keskiarvot 17.4—20.3 %, samalla kun samoissa näytteissä toukallisten tähkylöiden vastaavat arvot ovat olleet 0.3—44.1 % ja 7.6—11.3 %, sekä varsinaisten roskien 0.2—20.8 % ja 6.7—7.6 %. Ylempänä sivulla 17 mainitussa, eräässä Tanskan siementarkastuslaitoksella tänä vuonna tarkastetussa tanskalaista alkuperää olevassa nurmipuntarpäänäytteessä oli roskia tarkastustodistuksen mukaan kaikkiaan 29.14 %, josta suurempia korren osia y. m. s., eli siis varsinaisia roskia 2.2 %. Toukallisten määrä näytteessä oli 32 000 kpl/kg. Jos arvioimme tämän määrän vastaavan noin 2.0 % tavaran painosta, saamme tyhjien tähkylöiden määräksi tässä tanskalaisessa siemenessä 24.94 %.

Näemme näistä tarkastustuloksista, että merkittävimpänä tekijänä nurmipuntarpään siemenen puhtausarvon alentamisessa ovat tyhjät tähkylät, joiden määrä siemenessä yleisesti on suurempi kuin toukallisten tähkylöiden ja paljonkin suurempi kuin varsinaisten roskien määrä.

Syyt tyhjien tähkylöiden muodostumiseen.

Tyhjien tähkylöiden muodostumisesta nurmipuntarpään siemeneen on annettu seuraavia selityksiä.

Kasvamistapa. Kun nurmipuntarpää kasvukauden aikana muodostaa pitkäaikaisesti yhä uusia versoja, on sen kukintojenkin kehittyminen hyvin epätasaista, niin että aikaisimpien tähkien tuleentuessa myöhäisimmät saattavat vasta olla kukinta-asteella. Siemensatoa korjattaessa joutuu siten siemenellisten tähkylöiden sekaan myös aivan valmistumattomia, »tyhjiä» kukkatähkylöitä, sitä enemmän tietenkin, mitä aikaisemmin korjuu siemennurmikon valmistumiseen nähden on toimitettu. Tämä on usein esitetty selitys nurmipuntarpään siementen tyhjyyteen. Yleensä kuitenkin on katsottu kasvamisen epätasaisuuden tuntuvan siementavarassa pääasiallisesti vain siemenen itävyyden heikkoudessa (vert. NYQVIST 1882; VON HAARTMAN 1886; GROTENFELT 1902, p. 266; WERNER 1907, p. 64—65; COCKAYNE 1916; WITTMACK 1922, p. 157—159; LIER 1925, p. 90; FISCHER 1928, p. 106—110).

Toinen, sekin ilmeisesti enemmän olettamuksiin ja silmämääräisiin havaintoihin kuin lähempiin tutkimuksiin perustuva selitys on

ollut se, ettei kasvi epäsuotuisista kasvamisolosuhteista, ennenmuuta maan heikosta kasvuvoimasta riippuen ole jaksanut siementää kaikkia kukkiaan, vaan on jättänyt osan niistä »tyhjiksi». Esimerkkinä tästä käsityksestä on von Haartmanin (1886) lausunto: »Jos siemenet ovat kasvaneet huonossa tai heikossa maassa, on tyhjiä siemenkoteloita useinkin 50 ja 60 % ja sitäkin enemmän, sekä on ydin silloin myös hyvin pieni ja kurttunut». Grotenfelt (1902, p. 366; 1922, p. 422—424), joka nähtävästikin nurmipuntarpään aikaisemisyyttä (proterogynisyyttä) silmälläpitäen esitti tyhjien tähkylöiden synnystä sen muidenkin lausuman käsityksen, että »ensiksi kehittyneet kukat eivät tavallisesti muodosta mitään siementä», katsoi ilmeisesti myös heikon kasvun luonnonvaraisissa olosuhteissa ilman lannoitusta syypääksi siemenen kaikinpuoliseen huonouteen, lausuessaan voimaperäisen pellossa viljelemisen ja lannoittamisen eduista: »Tällä tavalla viljeltynä tulee nurmipuntarpää rehevämmäksi ja tähkäpäät voimakkaammiksi. Tällaisissa puntarpäissä eivät tuhohyönteiset viihdy; monesta syystä siemenet näin viljeltyinä tulevat paremmiksi».

Kasvin martous. Hyvin vaikuttavana syynä tyhjien tähkylöiden muodostumiseen nurmipuntarpäähän on pidetty tämän kasvin omakohtaista martoutta eli hedelmättömyyttä (sterilisyyttä) (vert. Trybom 1894, p. 55—56; 1895, p. 157—158; Fruwirth 1909, p. 208—210; Frandsen 1917; Sylvén ja Nilsson-Leissner 1923; Valle 1925 a; 1931 b, p. 262; 1932; Hasselblatt 1927). Esitykset siitä, mihin tämä martous perustuu ja miten se kasvissa ilmenee sekä miten se joutuu vaikuttamaan siementuotannossa, voidaan keskittää oleellisesti seuraavaan.

Kun nurmipuntarpää kukkii aikaisemisesti, ei sen yksityisessä kukassa voi tapahtua itsepölyytystä. Aikaisemisyys on lisäksi niin ylivoittoista, ettei yksityisessä tähkässäkään tapahdu pölyytystä sen eri kukkien kesken, sillä ensimmäiset hedeponnet ilmaantuvat esiin vasta sen jälkeen, kun viimeiseksi paljastuneet luotit jo ovat lakastuneet ja kuivettuneet. Kukan hedelmöittyminen jää siten riippumaan ensikädessä siitä, saako se ajoissa viereisistä tai sivummalla olevista tähkistä tuulen kuljettamaa siitepölyä. On vielä oletettu nurmipuntarpää täysin ristisiittoiseksi, itseismarroksi kasviksi, jolloin saman kasviyksilön siitepöly ei voi hedelmöittää sen omien eri tähkienkään kukkia. Kaikki tämä johtaa puntarpäänurmessa siihen, että jos kasvu siinä on harvaa, niinkuin se etenkin luonnonvaraisissa nurmikoissa tavallisesti on ja niinkuin se kasvin hyvin eriaikaisesta versoamisesta johtuen pyrkii viljellyissäkin nurmissa olemaan, niin siitepölyä on ilmassa liian vähän eikä vierasta pölyä osu jokaiseen tähkään eikä varsinkaan jokaiseen kukkaan, vaan suurempi tai pienempi osa

niistä jää ristisiitosta vailla marroiksi. Ennenmuuta jäävät pölyyttymättä ja hedelmöittymättä aikaisimmin paljastuneiden tähkien kukat ja niistä varsinkin ne, jotka ensimmäiseksi työntävät luottinsa esille. Samaten kuin muissakin ristisiittoisissa tuulensuosijakasveissa vaikuttaa luonnollisesti nurmipuntarpäässäkin sateellisuus kukinnan aikana häiritsevästi ristipölyytykseen ja edistää kasvin martouteen perustuvaa siemensadon tyhjätähkyläisyyttä.

Tutkimukset ja kokeet, joita nurmipuntarpään pölyytys- ja hedelmöittymissuhteista on eri tahoilla suoritettu, osoittavat kuitenkin, ettei kysymys tämän kasvin martoudesta ole aivan noin yksinkertainen ja riidattoman selvä.

Fruwirthin (l. c.) suorittamat kokeet antoivat tulokseksi, kun yksityinen kukinto eristettiin, hedelmämuodostuksen täydellisen kadon ja kun eristettiin yhteen kaksi kukintoa, ainoastaan muutaman hedelmän. Fruwirth on sen yhteydessä huomauttanut, että vapaasti kukkivat nurmipuntarpään kukinnotkin kuitenkin usein osoittavat hyvin niukkaa jyvämuodostusta, varsinkin jos kasvi on kasvanut yksinäisesti. Hänen selityksensä mukaan nurmipuntarpään hedelmämuodostus on sitä epäsuotuisampi mitä tasaisempi kasvun kehitys on ja senvuoksi hän on ehdottanutkin sellaista menettelyä, että niitettäisiin keväällä nurmesta leveitä aloja, jolloin saataisiin niiden kasvua niin paljon hidastutettua, että emikukinnan aika niissä osuisi niittämättä jätettyjen kapeiden kaistaleiden hedekukinnan kohdalle ja ne silloin saisivat näistä riittävästi siitepölyä.

Frandsen (l. c.) on tutkinut tätä kysymystä kokeellisesti Tanskassa. Hänen työnsä johti seuraaviin tuloksiin.

Nurmipuntarpään kukka on selvästi aikaiseminen, mutta siinä voidaan eroittaa eri tyyppejä, hyvin aikaisemisiä ja vain vähän aikaisemisiä sekä samalla joko nopeasti tai hitaasti luottinsa lakastuttavia. Selvän aikaisemisyytensä takia nurmipuntarpää on ylivoimaisesti ristipölyytteinen kasvi ja joskin itsepölyytys yksityisessä kukinnossa on mahdollinen, niin on yleensä hedelmöittyminen vieraasta kukinnosta kaikesta päättäen jo ennättänyt tapahtua, ennenkuin omat kukat ovat alkaneet varistaa siitepölyään. Pölyytyksen saman kasviyksilön eri kukintojen kesken Frandsen on katsonut hyvin mahdolliseksi. Eristyskokeet osoittivat, ettei nurmipuntarpää yleensä ole itseismarto, mutta ilmeni suuria eroavaisuuksia eri kasviyksilöiden välillä. Jotkut olivat hyviä, toiset huonoja itsesiittäjiä.

Laajimman ja yksityiskohtaisimman tutkimuksen nurmipuntarpään pölyytys- ja hedelmöittymiskysymyksistä ovat suorittaneet Sylvén ja Nilsson-Leissner (l. c.) Ruotsissa. Heidän havaintonsa ovat tosin vain yhdeltä kesältä. Tutkimuksessa osoittivat kaikki

Alopecurus pratensis- ja *A. nigricans*-muodot enemmän tai vähemmän selvää aikaisemisyyttä. Havaittiin kuitenkin melkoisia eroavaisuuksia ja epäsäännöllisyyksiä niinhyvin luottien kuin ponsienkin esilletulotapaan, luottien kehityksen määrään kukinnan emiasteella, emi- ja hedeasteiden keskinäiseen esiintymisaikaan ja kumpaisenkin asteen kestämisaikaan nähden. Eristyskokeissa, joissa tähkät suljettiin yksittäin pergamiini- tai pergamenttitötteröihin, ei yhdessäkään tapauksessa voitu todeta itseismartoutta, joskin saatiin perin vähän täysinäisiä siemeniä, mutta vapaasti kukkineissakin tähkissä jyvämuodostus oli varsin niukka ja eroitus oli senvuoksi eristystulosten ja vapaan kukinnan tulosten välillä odottamattoman vähäinen. Vapaassa kukinnassa muodostuneiden siementen itävyyskin oli siihen määrään vaihtelevaa ja heikkoa, etteivät tekijät voineet eristystötteröissä saatujen siementen huonosta itävyydestä tehdä sitä johtopäätöstä, että itsesiitos nurmipuntarpäässä aiheuttaisi hedelmällisyyden (fertilisyyden) heikentymistä. Niin ollen he ovat katsoneet ainakin ne *A. pratensis-* ja *A. nigricans*-tyypit sekä näiden risteytykset, joita ovat tutkineet, itseishedelmällisiksi (itseisfertiilisiksi), huomauttaen, että todistukseksi siitä, onko jokin tyyppi itseishedelmällinen, riittää, kunhan vain sen yksinään eristetty tähkä antaa täysinäisiä ja itäviä siemeniä. Siementen suurempi tai pienempi lukumäärä riippuu sitten lähinnä ellei yksinomaisesti vain siitä, kuinka riittävä pölyytys on ollut.

Sylvénin ja Nilsson-Leissnerinkaan tutkimus ei siis tuo varmuutta ja selvyyttä kysymykseen nurmipuntarpään itseismartouden vaikutuksesta siemensatoon, t.s. tyhjien tähkylöiden muodostumiseen sen johdosta. Se kylläkin viittaa voimakkaan kielteisesti tämän tekijän merkitykseen. Sylvén ja Nilsson-Leissner ovatkin etsineet selitystä nurmipuntarpään heikkoon jyvämuodostukseen muista, ulkoisista syistä. He ovat havainneet, että pieninkin taittuma nurmipuntarpään korressa alkavan hedelmämuodostuksen edellä ehkäisee sen ja että nurmipuntarpää on erikoisen herkkä taittumaan. He ovat tästä lausuneet:

»Knäckta strån synas hos de högväxta *Alopecurus*-arterna vara en alltför vanlig företeelse även på de naturliga ståndorterna, och det torde kunna ifrågasättas, om ej rent av benägenheten för stråknäckning är *en* av orsakerna till den för ängskavlen normalt dåliga frösättningen».

Kokeissa antoi kuitenkin sekä eristyksissä että vapaassa kukinnassa huonoimman jyväsadon lyhimmän ja vankimman korren omaava puntarpäätyyppi. Siinä ei siis korren taittuminen voinut olla syynä. Tekijät ovatkin katsoneet löytäneensä syyn saman tyypin erikoisesta kukkatiheydestä, lausuen siitä:

»Att axtäthet och utebliven pollinering böra sättas i samband med varandra, är utan tvivel givet. Det vill nästan synas, som om de olika blommor-

nas tryck mot varandra inom den tätblommiga axvippan skulle vara ett hinder för en hel del blommors inträde på ♀-stadiet. Regnig väderlek under blomningstiden med länge kvarhållet vatten emellan de tätt gyttrade blommorna är kanske dock oftast det avgörande hindret för pollineringen och befruktningen inom blommorna i de tätaste axvipporna.»

Tekijät ovat myös havainneet hedeponsien roikkumisen kauan kuihtuneina pölyn tyhjentymisen jälkeen sulkevan tien ulkopuoliselta pölyytykseltä jälelläoleville tuoreille luoteille ja ovat olleet sitä mieltä, että sekin voi olla yhtenä syynä jyväkatoon. Tähkän lyhyys ja siihen liittyvä kukinnan lyhytaikaisuus niinikään ovat pölyytykselle epäsuotuisat. Ylempänä (s. 19) on jo esitetty Sylvénin ja Nilsson-Leissnerin tutkimuksessaan viitanneen myös puntarpääsääsken esiintymiseen. Lähempiä havaintoja heillä ei siitä kuitenkaan ole ja muista nurmipuntarpään siementuholaisista, jotka ovat saattaneet heidän tutkimuksiaan ja kokeitaan häiritä — lähinnä tulevat kysymykseen ripsiäiset *(Thysanoptera)* —, he eivät ole mitään maininneet.

Suomessa on Valle (l. c.) heinälajien itsesiittoisuustutkimuksissaan kiinnittänyt lähempää huomiota myöskin nurmipuntarpäähän. Kokeissaan vuodelta 1924 hän tuli siihen tulokseen, että itsesiitos on nurmipuntarpäässä varsin mahdollinen. Yksitellen eristetyissä tähkissä jyvämuodostus oli yleensä hyvinkin runsas. Valle kuitenkin huomasi tutkimuksiansa suuressa määrin vaikeuttaneen eräiden nurmipuntarpään siemenissä elävien tuholaisten, nimittäin puntarpääsääsken sekä erään ripsiäisen, jonka hänen aikuisnäytteistään totesin röyhyripsiäiseksi *(Chirothrips manicatus* Hal.). Näiden tuholaisten vuoksi Valle ei voinut aivan tarkoin päätellä eristyksistä saatujen tulosten perusteella, miten runsaasti jyviä itsesiitoksessa muodostui. Joka tapauksessa se oli »sangen runsasta, runsaampaa kuin koiranruoholla ja timoteilla yleensä». Eri kasviyksilöillä ilmeni kuitenkin huomattavia eroja, jotka vaihtelivat 4.3—44.5 kpl tähkää kohti. Valle on arvellut tärkeimpänä syynä näin suuriin vaihteluihin olleen sen jo Sylvénin ja Nilsson-Leissnerin esittämän seikan, että nurmipuntarpään korsi on arka vioittumaan. Tutkimuksessaan timotein itseismartoudesta Valle (1931 a, p. 14) on jälleen huomauttanut, että *Dasyneura alopecuri-* ja *Chirothrips*-tuholaiset ovat nurmipuntarpään itsesiittoisuustutkimuksille esteeksi, kun ne voivat eristystötteröissä vahingoittaa siemenmuodostusta. Tutkimuksiaan nurmipuntarpäästä hän ei olekaan sittemmin lisää vielä julkaissut, mutta on yksityiskeskustelussa hyväntahtoisesti minulle ilmoittanut tulleensa myöhemmissä havainnoissaan siihen käsitykseen, jonka hän on julkaisussaan »Itsesiitosmenetelmän käyttö nurmiheinien jalostuksessa» (p. 16) lausunut, että nimittäin nurmipuntarpää todennäköisesti kuuluisi siihen ryhmään nurmikasvejamme, jonka »muo-

dostavat suuressa määrin itsesterilit lajit, joilla myös itsesiitoksen vaikutus jälkeläisiin on usein haitallinen».

HASSELBLATT (l. c.), jolla pitkäaikaisena ammattimiehenä siemenviljelyn alalla epäilemättä on ollut omaa kokemusta esitettävänä, on katsonut puutteellisen hedelmöittymisen pääsyyksi tyhjien tähkylöiden runsauteen suomalaisessa puntarpään siemenessä.

Tuhoeläimet tyhjien tähkylöiden aiheuttajina. Tuhoeläinten vaikutuksesta tyhjien tähkylöiden muodostumiseen nurmipuntarpäässä on esitetty seuraavia tietoja.

Ä k ä m ä s ä ä s k e t *(Cecidomyidae).* Havainnot ja tutkimukset äkämäsääskistä nurmipuntarpään kukansisäisinä vioittajina, joista jo ylempänä on tehty lähemmin selkoa, ovat, niinkuin mainittiin, johtaneet käsitykseen, että näillä hyönteisillä olisi aivan ylivoimainen merkitys muiden tekijäin rinnalla nurmipuntarpään siemenen viallisuuden, eikä yksistään tähkylöiden toukallisuuden, vaan myöskin niiden »tyhjyyden» aiheuttamisessa. Tätä käsitystä ovat erikoisesti varmentaneet BARNESin tutkimukset Suur-Britanniasta, joissa paljastui ennestään tuntematon, siellä hyvin yleinen ja runsaslukuisesti esiintyvä, tähkylöistä jo toukkana poistuva, ja siis varsinaisesti juuri tyhjätähkyläisyyttä aiheuttava laji, *Contarinia merceri* BARNES, ja joissa lisäksi toinenkin laji, *Stenodiplosis geniculati* E. REUT., selvisi erikoiseksi tyhjien tähkylöiden muodostajaksi, kun todettiin sillä kehittyvän kaksi sukupolvea kasvukauden aikana. Kolmannella nurmipuntarpään kukinnossa elävällä äkämäsääskellä, siementavaran toukallisten tähkylöiden pääaiheuttajalla, *Dasyneura alopecuri* E. REUT.-lajilla, sitävastoin on havaittu olevan ainoastaan yksi sukupolvi, eikä sen osallisuus tyhjiin tähkylöihin siemenessä näytä niinollen huomattavalta. Tutkimuksissa ei kuitenkaan ole tästä lajista vielä selvitetty, missä määrin sen toukat nuorempina siirtyisivät tähkylästä toiseen.

R i p s i ä i s e t *(Thysanoptera).* Kysymykseen tyhjien tähkylöiden muodostumisesta nurmipuntarpään siemeneen saadaan runsaassa määrässä valaistusta niistä tutkimuksista ja havainnoista, joita on tehty nurmipuntarpään valkotähkäisyysviasta. Merkittävimmät työt nurmiheinien ja viljalajien valkotähkäisyyden selvittämisessä on suorittanut ENZIO REUTER täällä Suomessa, yhtenä tutkimuskasvinaan juuri nurmipuntarpää. Myöskin Skandinavian maissa ovat tutkijat, kiinnittäessään tähän heinäkasvien sairausilmiöön huomiotaan, joutuneet melkoisessa määrässä käsittelemään puheenaolevaa kasvia. Muualla on nurmipuntarpää tullut valkotähkäisyystutkimuksissa verraten vähän huomioon. Niistä eläinlajeista, joiden on havaittu valkotähkäisyyttä nurmipuntarpäässä aiheuttavan, ovat ripsiäiset osoittautuneet erikoisen merkityksellisiksi.

Norjassa tutki W. M. Schøyen (1875, p. 153—154; 1892, p. 15—16; 1894, p. 11—12; 1897, p. 17) ripsiäisten esiintymistä nurmiheinien valkotähkäisyyden ohella, pääsemättä kuitenkaan selviin tuloksiin niiden vaikutuksesta tässä sairausilmiössä. E. Rostrup (1893, p. 11; 1895, p. 16) Tanskassa päätteli puntarpäässä havaitun kokonaisvalkotähkäisyyden *Chloropsin* aiheuttamaksi, mutta totesi ripsiäisten *(Thrips)* pahasti vioittaen aiheuttavan nurmipuntarpäässä sellaista osittaisvalkotähkäisyyttä, että suurempia osia tähkästä, erikoisesti sen tyvessä, mutta usein myös keskikohdalla, lakastui ja tähkylät epämuodostuivat valkoisiksi kuoriksi. Yhtä vähän Rostrup kuin Schøyenkään olivat tarkemmin määränneet niitä ripsiäislajeja, joita he nurmipuntarpäästä olivat valkotähkäisyyden ohella tavanneet. Ruotsalainen ripsiäisten tuntija Trybom, joka näitä hyönteisiä tutkiessaan ryhtyi m. m. tarkastamaan niiden esiintymistä nurmiheinissä, teki tarkan eron lajien välillä ja sai selville (Trybom 1894), että *Aptinothrips stylifera* Tryb.-lajin *(Aptinothrips rufus* Gmel. f. *stylifera* Tryb.[1]*)* toukilla ja aikuisillakin on kyky päästä imemään heinän korren kasvukohtaa lehtitupen sisässä nivelsolmun niskassa ja aiheuttamaan tällä vioituksellaan kokonaisvalkotähkän muodostumisen. Nämä Trybomin havainnot kohdistuivat eritoten nurmikauraan *(Avena pratensis L.)*, mutta useissa muissakin heinälajeissa — ensikädessä *Poa*-lajit, *Festuca rubra L.*, *Triticum repens L.* ja *Dactylis glomerata L.* — hän havaitsi samaa. Nurmipuntarpäässä *Aptinothrips*-toukkia löytyi korren kasvukohdasta ilman, että valkotähkäisyyttä olisi samalla näkynyt. Toisenkin ripsiäislajin, *Limothrips denticornis* Hal., Trybom totesi elävän hyvin yleisesti nurmipuntarpään lehtitupessa ja aiheuttavan siihen imennällään n. s. ripsiäistäpliä, mutta ei voinut tästä lajista todeta, että se olisi ollut osallinen minkäänlaisen valkotähkäisyyden aiheutumiseen. Vioitetut ja surkastuneet tähkylät, joita Trybom yllinkyllin näki nurmipuntarpään tähkissä, hän katsoi pääasiallisesti muiden hyönteisten kuin ripsiäisten aiheuttamiksi tai sitten »patologisista syistä», kuten epätäydellisestä tai tyyten puuttuvasta hedelmöittymisestä, epäsuotuisista ilmastollisista olosuhteista y. m. s. johtuviksi, kieltämättä kuitenkaan aivan kokonaan ripsiäisiltäkään mahdollisuutta niiden muodostamiseen.

Jatkaessaan näitä ripsiäistutkimuksiaan Trybom (1895) sittemmin kiinnittikin aivan erikoisesti huomiota viimemainittuihin, kukinnon tähkylöiden osittaisiin vioituksiin, jotka tapahtuvat osaksi kukintojen vielä ollessa ylimmän lehtitupen sisässä, osaksi silloin kun ne ovat kasvaneet niistä esille. Hän päätyi näissä tutkimuksissaan siihen tulokseen, että yhäkin tahtoi väittää osittaisvalko-

---

[1]) Vert. Priesner 1926—1928, p. 158—159; Sharga 1933, p. 317—324.

tähkäisyyden ainakin Ruotsissa aiheutuvan yhtä usein mainituista »patologisista syistä» ja muiden hyönteisten vioituksista kuin ripsiäisten esiintymisestä. Tyhjien (»galla») tähkylöiden muodostumisen tähkän kärjessä ja tyvessä Trybom erikoisesti katsoi, kasvitieteilijöihin vedoten, yhtä vähän ripsiäisten vioituksesta kuin puutteellisesta hedelmöittymisestäkään johtuvaksi, vaan arveli sen riittämättömän ravinnonsaannin aiheuttamaksi. Trybomin havaintojen mukaan tuli Ruotsissa kysymykseen heinälajien tähkän suoranaisesti vioittajana pääasiallisesti vain yksi ripsiäislaji, *Haplothrips aculeatus* Fabr. (*Phloeothrips frumentarius* Beling). *Limothrips denticornis*-lajista hän ei näissäkään havainnoissaan voinut sellaista varmasti todeta, vaikka tätä lajia yleisesti löytyi nurmipuntarpään lehtitupista, ei myöskään *Chirothrips manicatus* Hal.-lajista (*Ch. longipennis* Burm.), joka taas usein tavattiin heinien tähkistä. Näiden tutkimustensa yhteydessä Trybom esitti kolme tieteelle uutta ripsiäislajia, niiden joukossa *Chirothrips hamatus*en, jota hän ei kuitenkaan — merkillistä kyllä — tavannut ensinkään nurmipuntarpäästä, vaan jota sensijaan löytyi jokseenkin lukuisasti Ruotsista vehnän ja saralajien tähkistä ja jota hän sitäpaitsi sieltä sai haaviinsa sekalaisista kasveista, havaiten löytäneensä sitä tällä tavoin jo v. 1876 myöskin Pohjois-Siperiasta.

Enzio Reuter (1895—1914) suoritti tutkimuksia heinä- ja viljalajien valkotähkäisyydestä maassamme kiinteästi alun toistakymmentä vuotta (1893—1902), esittäen senkin jälkeen vuosittain valtionentomologin kertomuksissaan sekä muissakin julkaisuissaan yhä uusia tietoja tämän kasvivian aiheuttajista. Pääasiallisesti hänen järjestelmällisten ja aiheen laajuudesta huolimatta useissa tapauksissa hyvinkin yksityiskohtaisten, eri eläinryhmien systematiikkaan ja biologiaan harvinaisen monipuolista perehtymistä sekä perinpohjaista syventymistä osoittavien havaintojensa pohjalla vakiintui lopullisesti pitkäksi aikaa käsitys eläinvioitusten ylivoimaisesta merkityksestä muiden tekijäin rinnalla valkotähkäisyyden aiheuttamisessa (vert. Kaufmann 1925; Hukkinen 1934). Erikoisesti tulivat Reuterin tutkimuksissa ripsiäiset punkkien *(Acarida)* ohella leimatuiksi valkotähkäisyyden synnyttäjiksi.

Reuter vahvisti Trybomin havainnot *Aptinothrips rufus*-lajista heinien korren kasvukohdan vioittajana ja siten kokonaisvalkotähkäisyyden aiheuttajana. Hänkin todensi sen ainoaksi ripsiäislajiksi, jolla on tämä kyky. Reuterkin (1900 a, p. 68—72) havaitsi lehtitupen sisälaitaan, etupäässä sen yläosaan munituista munista syntyneiden nuorten toukkain tunkeutuvan kasvissa vähitellen alemmaksi, aina nivelsolmun niskassa olevaan pehmeään ja mehukkaaseen korren

kasvuvyöhykkeeseen saakka, jota ne sitten, usein samanaikaisesti siellä esiintyneiden aikuisten kanssa nakersivat, samalla imien siten syntyneistä haavoista kasvinesteitä. Hän totesi aluksi tätä vioitusta eräissä muissa heinälajeissa, eikä ensinkään nurmipuntarpäässä, mutta havaitsi myöhemmin (1902 a, p. 38), että *Apt. rufus* voi kyllä nurmipuntarpäässäkin esiintyä tällä tavoin tärkeänä kokonaisvalkotähkäisyyden aiheuttajana, vaikkakin tämä kasvi hänen samalla tekemänsä huomautuksen mukaan yleensä vain aivan vähäisessä määrässä ilmentää mainittua valkotähkäisyyden muotoa, kokonaisvalkotähkäisyyttä. *Apt. rufus*, josta REUTER tapasi miltei yksinomaisesti *stylifera* TRYB.-muotoa — löytäen kaikkiaan ainoastaan 4 kpl *connaticornis* UZ.-muotoa — ja vain naaraita, osoittautui hänen tutkimuksistaan maassamme yleiseksi ja laajalle levinneeksi lajiksi (vert. HUKKINEN 1935—1936 [1935], p. 87 ja 91—92).

Joskin siis kokonaisvalkotähkäisyys, niinhyvin ripsiäisten kuin muidenkin eläinten aiheuttama, REUTERin tutkimusten mukaan on nurmipuntarpäässä yleensä mitätöntä, niin sitä enemmän hän havaitsi siinä osittaisvalkotähkäisyyttä, jota aikaansaivat ylivoimaisesti juuri ripsiäiset joko tähkän lapakkoon (»spicale, transversal-rhachidale Angriffe») tai suorastaan kukkiin (»spicale, transversal-extraflorale Angriffe») kohdistuneella vioituksella.

Edellisen vioitustavan, lapakkovioituksen ja sitä seuranneen sairausilmiön nimenomaan juuri nurmipuntarpäässä REUTER (1900 a, p. 92—94) on kuvannut seuraavasti:

»An den Ähren von *Alopecurus pratensis* und *Phleum pratense* ist von mir — jedoch nicht besonders häufig — eine partiale Weissährigkeit bemerkt worden, welche dadurch charakterisiert wird, dass ein mehr oder weniger grosser distaler Teil der Ähre in seinem ganzen Umfange durch die fast rein weissliche Farbe, sowie durch die dünnen, z. T. deformierten Spelzen, und zwar als ein verhältnismässig dünner Strang, gegen den unteren, vollkommen unbeschädigten, daher fortwährend frisch grünen proximalen Teil der Ähre sehr scharf kontrastiert. Diese Krankheitserscheinung kommt dadurch zu Stande, dass zu der Zeit, wo die Ähre noch gänzlich oder doch zum grössten Teil in der Blattscheide steckt — aber auch ausschliesslich nur während dieser Zeit — die Ährenspindel selbst an irgend welchem, bald mehr proximal, bald medial oder distal gelegenen, Punkt benagt und zugleich angesaugt wird, was das Absterben des ganzen oberhalb dieses Angriffspunktes befindlichen distalen Teiles zur Folge hat; gleichzeitig werden meistens auch die Spelzen beschädigt, wodurch die Deformation derselben ziemlich prägnant hervortritt».

Tätä vioitusta aiheuttivat REUTERin havaintojen mukaan milloin *Apt. rufus*, milloin *L. denticornis*-laji, tarkemmin sanoen yksinomaisesti tai ainakin pääasiallisesti niiden talvehtineet naaraat ja alati vain varhain keväällä. Kumpainenko näistä kahdesta lajista siinä oli päätekijä, sitä eivät tutkimukset selvittäneet. REUTER epäili,

että myöskin lajit *Ch. hamatus* ja *H. aculeatus* aiheuttaisivat tätä samaa vikaa, mutta ei saanut siihen täyttä varmuutta.

Ripsiäisten kukanulkoisesta valkotähkäisyysvioituksesta REUTER (1900 a, p. 97—99) on esittänyt seuraavan kuvauksen:

»Ausser der oben erwähnten, hauptsächlich durch rhachidale Angriffe bewirkten Art von partialer Weissährigkeit, kann von *Aptinothrips rufa* und *Limothrips denticornis* noch eine andere Modifikation der partialen Beschädigung hervorgerufen werden. Es kommt nämlich recht häufig vor, dass die Ährenspindel selbst unbeschädigt verbleibt, während dagegen nur einzelne Ährchen, bezw. deren Stiele, angegriffen werden, wobei natürlich nur diese Ährchen — öfters unter einer mehr oder weniger ausgesprochenen Deformation ihrer Spelzen — weiss werden. Auf diese Weise entstehen an der einen oder anderen Seite der Ähre, und zwar bald an deren distalem, bald an dem medialen oder proximalen Teil, mehr oder weniger grosse, zusammenhängende weissliche Partieen, welche der später aus der Blattscheide herausgetriebenen Ähre ein weissgefleckttes Aussehen verleihen. Wenn nun die Schädiger in grösserer Anzahl in der Blattscheide auftreten, kann die Beschädigung sich über den grösseren Teil der Ähre ausdehnen, ja sogar mitunter die ganze Ähre umfassen. Die ursprünglich partiale Weissährigkeit kann demnach schliesslich unter Umständen in eine totale übergehen.

Diese Art der partialen Weissährigkeit wird an *Phleum pratense*, namentlich aber an *Alopecurus pratensis*, am häufigsten von *Aptinothrips rufa* und *Limothrips denticornis* erzeugt. Bei der Eisenbahnstation Bennäs in Österbotten erwies sich im Frühling 1899 eine grosse Anzahl von *Alopecurus*-Ähren als in dieser Weise beschädigt, und zwar wurde dort der Angriff ausnahmslos von *Chirothrips hamata* verursacht. In den allerwenigsten Fällen, und zwar an *Alopecurus*, war nach meinen bisherigen Beobachtungen die Beschädigung auf Rechnung der Angriffe von *Anthotrips aculeata* zu schreiben, was im Gegensatz zu Trybom's Befunden betreffs der von Thripsen verursachten partialen Weissährigkeit der Wiesengräser in Schweden steht».

REUTERin havaintojen mukaan *H. aculeatus* ei ollut Suomessa läheskään niin yleinen kuin TRYBOMin mukaan Ruotsissa. Tuhansissa hänen eri heinäkasveista pyydystämissään ripsiäisissä oli ollut tätä lajia vain joitakin kymmeniä.

REUTER lausui edellisen yhteydessä epäilyksen, että paitsi mainittuja lajeja lisäksi myös *Frankliniella intonsa* TRYB.-(REUTER: *Physopus vulgatissima* HAL.)[1]) ja *Fr. tenuicornis* UZ.-lajitkin aiheuttaisivat tällaista osittaisvalkotähkävioitusta niittyheinissä, niinkuin hän oli niiden havainnut *L. denticornis*-lajin keralla tekevän rukiissa. Myöhemmin hän saikin selville, että *Fr. tenuicornis* sekä vielä *Chirothrips manicatus* HAL. sitä nurmipuntarpäässä todella vaikuttavatkin (REUTER 1902 a, p. 19 ja 47—48). Ne samoinkuin *Ch. hamatus*-lajikin kuitenkin jäivät REUTERin havainnoissa lopullises-

---

1) ENZIO REUTERin erehdys auktorista ja sen ohella lajista, johon sittemmin muutkin häntä seuraten ovat joutuneet (vert. HUKKINEN 1917 a, p. 7; 1925, p. 21; KAUFMANN 1925, p. 523), näyttää olevan vietävä alkuperäisesti O. M. REUTERin (1899, p. 52) tilille.

tikin hyvin taka-alalle osittaisvalkotähkäisyyden aiheuttajina nurmipuntarpäässä *Apt. rufus-* ja *L. denticornis*-lajien rinnalla.

Edelläkuvatuissa ripsiäisten lapakko- ja kukanulkoisvioituksista aiheutuneissa osittaisvalkotähkäisyyden muodoissa on ominaista, että tähkylöiden kaleet käpertyvät tai muulla tavoin enemmän tai vähemmän huomattavasti epämuodostuvat. REUTERilta ei kuitenkaan jäänyt havaitsematta, että nurmipuntarpäässä ilmenee sellaistakin osittaisvalkotähkäisyyttä, jossa tähkylät eivät näköjään ensinkään epämuodostu, ainoastaan valkoistuvat. Hän on siitä kirjoittanut (REUTER 1900 a, p. 71):

»Die Ähren der von diesen *(Apt. rufus-)* Weibchen bewohnten Pflanzen wiesen mehr oder weniger grosse weisse Partieen mit verschrumpften oder anders deformierten Spelzen auf. Solche weisse Partieen sind mit denjenigen nicht zu verwechseln, deren Ährchen einfach weiss geworden sind, ohne irgend welche Verletzung und dadurch entstandene Deformation oder merkliche Schrumpfung zu zeigen. Diese letzteren weissen Flecken sind nicht auf tierische Angriffe, sondern wahrscheinlich auf mechanische Ursachen zurückzuführen. Es dürften nämlich derartige weisse Partieen, und zwar nicht selten namentlich bei *Alopecurus pratensis*, an gewissen Ähren zu Stande kommen, deren Hervorsprossen aus der Blattscheide durch irgend welche mechanische Einflüsse gehemmt worden ist, wodurch das Zuströmen der pflanzlichen Säfte zu der betreffenden Partiee verhindert wird».

Olen alempana (s. 68—69) osoittanut, että tällainenkin osittaisvalkotähkäisyyden muoto voidaan viedä ripsiäisten tilille.

REUTERin tutkimustulokset valkotähkäisyydestä katsottiin, siltäkin osalta, joka koski ripsiäisiä, niin sitoviksi, että ne — niinkuin jo mainittiin — jäivät miltei koskemattomina vallitsemaan yleistä käsitystä tämän sairausilmiön alkuperästä. Yksityiset havainnot sittemmin sieltä ja täältä todistivat niiden paikkansapitävyyden ja samaan vei erikoisesti myös KAUFMANNin (1925) nurmiheinien valkotähkäisyyttä käsittelevä laajempi työ. Aivan viime aikoina on sitävastoin syntynyt kiistaa ripsiäisistä valkotähkäisyyden aiheuttajina, jossa kuitenkin kielteisen käsityksen esittäjillä näyttää olleen heikko REUTERin, TRYBOMin y. m. ripsiäisten toimintaa heinäkasveissa lähemmin havainnoinneiden tutkijain töiden, niinkuin itse ripsiäistenkin tuntemus. VON OETTINGEN (1932 a), joka viimeaikaisista valkotähkäisyystutkijoista on ripsiäisiä laajimmin ja yksityiskohtaisimmin sekä lajeihin nähden tarkimmin käsitellyt, onkin niiden vaikutuksesta tähän vikaan tullut jälleen myönteisiin tuloksiin. (Vert. HUKKINEN 1934; POHJAKALLIO—HUKKINEN 1935).

M u u t t u h o e l ä i m e t. Kuten mainittiin ilmenee k o k o n a i s v a l k o t ä h k ä i s y y t t ä nurmipuntarpäässä REUTERin havaintojen mukaan vähäpätöisesti. Pääjulkaisussaan »Weissährigkeit

der Wiesengräser» vuodelta 1900 hän on esittänyt kokonaisvalkotähkäisyyden aiheuttajiksi nurmipuntarpäässä seuraavat lajit:

Hadena secalis Bjerk. Toukka puree korren poikki ylimmän nivelsolmun yläpuolelta. Se aiheuttaa tällä tavoin kokonaisvalkotähkäisyyttä eräissä suuremmissa nurmiheinissä, kuten nurmipuntarpäässä, timoteissa ja juolavehnässä, kuitenkin vain vähäisessä määrässä ja pääasiallisesti ensiksi mainitussa.

Tortrix paleana Hbn. Toukka puree niinikään korren poikki. Se esiintyy valkotähkäisyyden aiheuttajana varsin satunnaisesti ja hyvin harvoin, etupäässä timoteissa.

Pediculopsis graminum E. Reut. Punkki jyrsii ja imee kortta ylimmän tai lähinnä ylimmän nivelsolmun yläpuolelta. Se esiintyy varsin monissa, kenties useimmissa heinälajeissa, jotka yleensä valkotähkäisyyttä ilmentävät, ja on todennäköisesti kokonaisvalkotähkäisyyden pääaiheuttaja niissä. Sen ravintokasveista on nurmipuntarpää luettelossa viimeisin.

Amphorophora avenae Fabr. (*Siphonophora cerealis* Kalt.). Kirva imee kortta heti tähkän alapuolelta erikoisesti silloin, kun tähkä ei vielä ole ennättänyt täydellisesti paljastua lehtitupesta. Siitä voi toisinaan aiheutua koko tähkän vaalentuminen.

Täydentäessään tutkimuksiaan heinälajien valkotähkäisyydestä v. 1901 Reuter (1902 a) totesi kokonaisvalkotähkäisyyden aiheuttajiksi nurmipuntarpäässä paitsi *Apt. rufus*-lajia, joka jo ylempänä on esitetty, vielä seuraavat lajit:

Tarsonemus culmicolus E. Reut. Punkki imee mitään selvää vioitusjälkeä jättämättä korren kasvukohtaa ylimmän nivelsolmun yläpuolella, josta seuraa kukinnon kellastuminen ja kuoleminen.

Eriophyes tenuis Nal. Sen vioitus on samanlainen kuin edellisen.

Ochsenheimeria taurella Schiff. ja *Miana latruncula* Hbn. Toukat purevat korren poikki ylimmän nivelsolmun yläpuolelta.

Tuloksensa nurmipuntarpään kokonaisvalkotähkäisyyden aiheuttajista Reuter (1902 a, p. 38) on keskittänyt seuraavaan lausuntoon:

»För *Alopecurus pratensis* föreligga från år 1901 endast spridda iakttagelser. Jämförda med resultaten af 1900 års undersökningar gifva de likväl vid handen, att såväl *Ped. graminum* som *Tars. culmicolus* och *Apt. rufa* äfven för detta grässlag kunna spela en viktig roll såsom hvitaxalstrare; vid sidan af dem synas dock äfven särskilda fjärillarver, *Had. secalis*, *H. strigilis* v. *latruncula* och understundom *Ochsenheimeria taurella*, kunna förorsaka ett icke obetydligt antal hvitax hos nämnda grässlag, som dock öfverhufvud endast i ganska ringa grad plägar uppvisa totala hvitax».

Osittaisvalkotähkäisyyttä nurmipuntarpäässä aiheuttavat Reuterin tutkimusten mukaan ylempänä käsiteltyjä ripsiäisiä ja puntarpääsääskeä (*Dasyneura alopecuri* E. Reut.) lukuunottamatta muut eläinlajit verraten mitättömässä määrässä. Kysymykseen ovat tulleet hänen havainnoissaan seuraavat lajit:

Hadena secalis Bjerk. Jos toukka lehtituppeen tunkeutuessaan tapaa siellä vielä tähkän, puree se sen kärjestä tai kyljestä tähkylöitä viallisiksi tai runtelee jostain kohtaa tähkän lapakkoa niin, että vioituskohdan yläpuolella oleva osa tähkästä kuihtuu.

Tortrix paleana Hbn. Toukka punoo vastikään paljastuneen tähkän toisinaan kiinni lehtikääröönsä ja puree sitä jostain kohtaa, vioittaen satunnaisesti lapakkoakin samoin seurauksin kuin edellisessä tapauksessa.

Amphorophora avenae Fabr. Kirva imee tähkän lapakkoa, tähkyläperiä tai kaleita, josta aiheutuu enemmän tai vähemmän selviä vaalentuneita osia tähkään.

Kaufmann (1925), joka on tutkinut lähemmin nurmiheinien valkotähkäisyyttä Randow-rämeen nurmilla Pommerissa, on lukuisien muiden siellä tärkeämpien heinälajien ohella kiinnittänyt huomiota myös nurmipuntarpäähän. Niinkuin jo ripsiäisten yhteydessä mainittiin, hän on havainnoillaan yleensä varmentanut Reuterin tuloksia, selventäen ja täydentäen niitä erikoisesti punkkeihin nähden. Kaufmannin tiedonantojen mukaan on kokonaisvalkotähkäisyyttä ollut Randowin nurmipuntarpäässä heikosti tai vain satunnaisesti (»schwach oder nur gelegentlich»), vaikka sitä 12 muussa heinälajissa esiintyi melkoisesti (»mittelstark») ja 2 lajissa runsaasti (»stark»). Niistä eläinlajeista, jotka sitä aiheuttivat, on Kaufmann esittänyt selviä omia havaintojaan ainoastaan punkista *Tarsonemus culmicolus* E. Reut. ja yökkösestä *Hadena secalis* Bjerk. Osittaisvalkotähkäisyyden aiheuttajista nimenomaan nurmipuntarpäässä Kaufmann ei ole tutkimuksessaan antanut mitään erikoistietoja.

Muita havaintoja, jotka oleellisesti täydentäisivät tietoja tuhoeläimistä nurmipuntarpään tyhjien tähkylöiden aiheuttajina, ei kirjallisuudesta näytä löytyvän.

Muut tyhjiä tähkylöitä aiheuttavat tekijät. Muista tyhjien tähkylöiden muodostumiseen nurmipuntarpäässä vaikuttavista tekijöistä on esitetty varsin vähän tietoja.

Stebler ja Volkart (1913, p. 108) ovat pitäneet nurmipuntarpään osittaisvalkotähkäisyyttä hallavikana. He ovat siitä lausuneet: »Wenn er (der Wiesenfuchsschwanz) auch durch Frühjahrsfröste in seinem Wachstum wenig gehemmt wird, so sind doch Frostbeschädigungen seiner Scheinähren (weisse Partien mit verkümmerten Ährchen) häufig anzutreffen». Fischer (1928, p. 108) on esittänyt samaa.

Merkenschlager (1933, p. 305) on liittänyt nurmipuntarpään Randowin nurmien valkotähkäisyysvikaa käsitellessään siihen heinäkasvien ryhmään, jonka lajit ovat alttiit ilmentämään n. s. fysiologista valkotähkäisyyttä, esittämättä kuitenkaan sellaisesta tässä kasvissa omia tai muiden havaintoja.

Loissienten turmelemat tähkylät.

Loissienten esiintyminen nurmipuntarpään siemenessä ei siementarkastuksissa näytä missään herättäneen merkittävämpää huomiota. Joskin *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.- ja *Cl. microcephala* (Wallr.)

TUL.-sienten pahkoja on usein tavattu runsaastikin eräiden muiden heinälajien siemenissä, niin nurmipuntarpäässä ne ovat olleet harvinaisia. WITTE (1927, p. 25) on maininnut Ruotsin keskussiementarkastuslaitoksella kerran havaitun yhdessä nurmipuntarpäänäytteessä sienipahkoja ja nokijyviä 126 000 kpl/kg. Yhtä vähän kertovat siemenviljelyskäsikirjat loissienten aiheuttamista siemenvioista nurmipuntarpäässä. Kaikesta päättäen niillä siis ei ole suurempaa käytännöllistä merkitystä tämän kasvin siemenen hävittäjinä. (Vert. myös LIRO 1924, p. 319; DOYER 1926; 1930).

KAUFMANN (1925, p. 503—504) on tutkimuksessaan nurmiheinien valkotähkäisyydestä tullut siihen tulokseen, ettei loissienillä ole osuutta tämän sairausilmiön aiheuttamiseen, vaan että niiden esiintyminen valkotähkäisyyden yhteydessä on sekundääristä eläinloisten, nurmiheinien valkotähkäisyyden varsinaisten primääristen aiheuttajien jälkeen.

Nurmipuntarpäässä loisivista sienistä, jotka tähkää suoranaisesti turmelemalla voisivat tässä tulla kysymykseen, on erikoisesti mainittava *Dilophospora alopecuri* (FR.) FR. RAINIO (1935) onkin väittänyt tästä töyhtöitiötaudista, jonka kuroma-aste *Mastigosporium album* RIESS. aiheuttaa laikkuja lehtiin, että »sieni esiintyen sangen yleisesti *nurmipuntarpäässä* ja *timoteissa* esiintymisellään pahasti häiritsee näiden heinäkasvien siemenviljelystä» maassamme. RAINIOn mukaan sieni aiheuttaisi paitsi lehtien laikkuuntumista monenkaltaista muutakin tuhoa kasvissa: »tähkien jäämistä lehtituppien sisään», »tähkien enemmän tai vähemmän epämuodostumista», »tähkylöiden kukkaosien häviämistä», »tähkissä lovisuutta sen tyviosassa», »tähkän keskilapakon tyhjyyttä, kuivettumista ja ruskettumista».

LIRO (1924, p. 306) on myös maininnut tämän sienen (*Dilophia graminis* [FUCK.] SACC.) loisivan mitä erilaisimmissa heinissä m. m. *Alopecurus*-suvussa ja on lausunut siitä, että »sienen hävittämät tähkät painuvat mustiksi, ja niissä kehittyy vain pienempi luku vaivaisia jyviä», esittäen samalla kuvan sienen tuhoamasta vehnän tähkästä. ERIKSSONin (1926, p. 187—188) mukaan sieni on tähkävikaa (»dünne, schwarze Missgestalteten mit nur wenigen Körnern in jeder Ähre») aiheuttanut ainoastaan syysviljassa Englannissa, Ranskassa ja Sveitsissä. Sieni onkin ilmeisesti etupäässä viljakasvien vihollinen. Sen esiintyminen niissä on viime aikoina herättänyt melkoista huomiota ja sitä on verraten paljon tutkittu, mutta tuhot nurmipuntarpäässä eivät näytä tutkijoille ilmentyneen merkittävämpinä (vert. PAPE 1921; KESSLER 1921; ATANASOFF 1925; GANTE 1928; SCHAFFNIT ja WIEBEN 1928; NOACK 1928; KOTTE 1934). ATANASOFF on esittänyt sienen isännäiskasveista luettelon. Sen

mukaan FRIES, joka sienen alkujaan, v. 1828, selitti, oli tavannut sen *Alopecurus agrestis*esta L. ja ainoastaan SORAUER v. 1874 olisi todennut sen loisivan nurmipuntarpäässä. ATANASOFF tutki sientä erikoisesti vehnässä ja rukiissa ja tuli muuten tutkimuksessaan sekä kokeissaan siihen tulokseen, että sienen loisinta kasvissa on riippuvainen vehnäankeroisen (*Tylenchus tritici* BAUER) edeltävästä esiintymisestä siinä. Ilman ankeroisten apua sieni ei voi päästä isännäiskasvin kasvusolukkoon. SCHAFFNIT ja WIEBEN ovat tähän ATANASOFFin ankeroisteoriaan suhtautuneet hyvin epäilevästi. He ovat sille kuitenkin omistaneet paljon huomiota, ja ilmeisesti heidänkin käsityksensä töyhtöitiötaudista suosii ajatusta, että tämä sieni luonnollisissa olosuhteissa olisi kasvin tuhoojana vasta sekundäärinen tekijä. Siitä huolimatta he eivät ole kiinnittäneet katsettaan muihin pieneläimiin kuin ankeroisiin. Ripsiäiset (*Thysanoptera*), nivelkärsäiset (*Rhynchota*), kaksisiipistoukat (*Diptera*), punkit (*Acarida*) y. m., joita yleisesti tavataan primäärisinä vioittajina sienen isännäiskasveissa, he ovat aivan sivuuttaneet. LIER (1925, p. 66—70) on maininnut *Mastigosporium album*in turmelevan nurmipuntarpään lehtiä, mutta sienen loisinnasta sen tähkissä ei hänkään ole mitään esittänyt. KARSTEN (1892, p. 401) tunsi tämän sienen Suomesta nurmilauhasta (*Aira caespitosa* L.) sekä muistakin heinistä, joita hän ei ole maininnut. Sen esiintyminen nurmipuntarpäässä ei ole herättänyt hänen erikoisempaa huomiotaan. VALLE (1931 a, p. 208—212) on tehnyt lähempiä havaintoja sienen esiintymisestä timoteissa, todeten sen kuitenkin vain lehtien vioittajaksi. Nurmipuntarpään yhteydessä ei hän tästä sienestä ole julkaisuissaan mitään maininnut, niin paljon kuin onkin sen sanottua isännäiskasvia joutunut käsittelemään, eikä ole ilmoituksensa mukaan sitä tässä kasvissa sanottavasti nähnytkään. Omien havaintojeni mukaan *Dilophospora alopecuri*lla ei ole maassamme käytännöllistä merkitystä nurmipuntarpään siementen primäärisenä turmelijana.

Nurmipuntarpään siemenen itävyyttä alentavat tekijät.

Nurmipuntarpään puhtaan siemenen, täysinäisten, jyvällisten tähkylöiden vahingoittamiseen, josta siemen menettäisi itävyytensä, ei tuhoeläimiä yleensä ole katsottu syyllisiksi, eikä siitä ole tehty mitään varmaa havaintoa. Kun puntarpääsääsken esiintymistä käsiteltäessä on viitattu siemenen itävyyden heikkouteen, on tarkoitettu itävien siementen prosenttimäärää tavarassa kokonaisuudessaan.

Pääasiallisena syynä itävyyden alhaisuuteen on pidetty siemenen epätasaista valmistumista, hyvin yleisesti myös siemenen itämis-

voiman herkkää ja nopeaa häviämistä. Viljelysteknilliset puutteellisuudet ja virheet siemensadon kasvatuksessa, korjuussa ja hoidossa, kuten nurmikkojen lannoittamatta ja uudistamatta jättäminen, sadon ennenaikainen niittäminen, puutteellinen kuivatus ja jälkikypsytys, siementen kosteassa varastoiminen ja liian pitkällinen säilytys, on katsottu nurmipuntarpäässä erikoisen haitallisesti siemenen itävyyteen vaikuttaviksi tekijöiksi.

Yhteenveto.

Tiedot nurmipuntarpään siemenen viallisuudesta osoittavat, että viljelysteknillisten y. m. tekijäin ohella siementuholaisilla on siinä melkoisen suuri merkitys. Tuhoeläimistä, jotka tämän kasvin siementä vahingoittavat, tunnetaan ensikädessä eräät äkämäsääskiin *(Cecidomyidae)* kuuluvat lajit, jotka kukansisäisesti (intrafloralisesti) vioittaen aiheuttavat siemeneen toukallisuutta ja tyhjiä tähkylöitä. Mainitut viat on siementavarassa yleisesti katsottu yksinomaan noiden äkämäsääskien aikaansaamiksi. Muita kukansisäisesti nurmipuntarpäätä vioittavia lajeja ei ole tunnettu. Nurmipuntarpään valkotähkäisyyttä tutkittaessa on osoitettu useita eläinlajeja, jotka tätä vikaa aiheuttavat. Tärkeimmiksi niistä on havaittu eräät ripsiäisiin *(Thysanoptera)* kuuluvat lajit, jotka joko kortta vioittaen aikaansaavat kokonaisvalkotähkäisyyttä tai lapakko- ja kukanulkoisvioituksilla (rhachidalinen ja ekstrafloralinen vioitus) osittaisvalkotähkäisyyttä. Ei kuitenkaan ole selvitetty, missä määrin valkotähkäisyysvika, yllämainittua äkämäsääskien aiheuttamaa lukuunottamatta, ilmenisi siementavarassa. *Chirothrips hamatus* TRYB.-lajista nurmipuntarpään siementuholaisena ei ole ollut muuta tietoa kuin yksityinen havainto sen esiintymisestä kasvin kukanulkoisena vioittajana.

Kasvin omakohtainen martous on oletettu tärkeäksi syyksi tyhjien tähkylöiden muodostumiseen. Ei ole kuitenkaan voitu tarkemmin ja sitovasti selvittää, missä määrin nurmipuntarpään aikaisemisyys ja itseismartous siihen vaikuttaisivat vapaassa luonnossa. — Loissienten esiintymisestä nurmipuntarpään siemenen viallisuuden aiheuttajina on varsin vähän tietoa.

Niissä tutkimuksissa, joita tekijä on suorittanut Suomen vahingollisista ripsiäisistä ja erikoisesti näistä hyönteisistä nurmipuntarpään siementuholaisina, on käynyt selville, että äskenmainittu laji, puntarpääripsiäinen *(Chirothrips hamatus* TRYB.), kukanulkoisella

sekä todennäköisesti myös kukkalapakkoon kohdistetulla ja ennenkaikkea kukansisäisellä vioituksella aiheuttaa siementavarassa viallisuutta ja on tätä nykyä siinä tärkein tekijä täällä Suomessa. Näissä »Tutkimuksissa nurmipuntarpään siementuholaisista» on senvuoksi puntarpääripsiäinen otettu seuraavassa erikseen käsiteltäväksi. Myöhemmin julkaistavissa osissa selvitän lähemmin muita kysymykseen tulevia ripsiäislajeja, äkämäsääskiä ja muita eläinlajeja, muita siemenen viallisuuteen vaikuttavia tekijöitä, puntarpään siementuholaisten luontaisia vihollisia, siementuholaisten torjuntaa ja muita siemenen viallisuuden parantamiskeinoja.

II. Puntarpääripsiäinen (*Chirothrips hamatus* Tryb.) nurmipuntarpään siementuholaisena.

Aikaisemmat tiedot puntarpääripsiäisestä.

Puntarpääripsiäisen selitti tieteelle uutena lajina »*Chirothrips hamata* n. sp.» Trybom (1895 p. 187—188). Hänen lajiselityksensä on varsin lyhyt. Siinä esitetään eroavaisuuksia ennestään hyvin tunnetusta *Chirothrips manicatus* Hal. lajista (*Ch. longipennis* Burm.): »Antennerna i det hela ej så grofva som hos *longipennis*, deras *2 led har den vanliga klocklika formen*. Tredje leden är hos ♀ och stundom äfven hos ♂ temligen ljus, nästan oval med utdraget skaft samt något afhuggen spets» »Frambenen äro ej fullt så grofva som hos *longipennis*. Vid yttre sidan och invid spetsen af *femur* samt vid inre undre sidan å motsvarande ställe af *tibien är kitinet utvikt till breda, i visst läge sedda hakformiga bildningar*.

Äggläggningsslidan är hos de båda kända *Chirothrips*-arterna lång och smal samt mot spetsen försedd med 5 stycken (hos *hamata*), från hvarandra afsatta, små sågblad, mycket fint sågtandade. Innanför (mot basen) dessa blad sitta å hvardera sidan omkring 10 utåtriktade, skarpa tänder».

Lisäksi esitetään yhden suuren naaraan tuntosarvien mitat. Siivettömistä koiraista huomautetaan: »Deras sista abdominalsegment har ungefär samma afrundade form som hos *Limothrips*, är dock ej fullt så bredt vid spetsen. Kopulationsorganet är starkt utbildadt, dess mellersta kitinstycke liknar, från sidan sedt, en starkt uppåt böjd sabel. Å ryggsidan af 9 segment, där *Limothrips* hanarna hafva ett par tvåledade, tubformiga organ och *Aptinothrips* hanarna 4 korta, starka, intill hvarandra sittande taggar, tjänande som stöd mot kopulationsorganet, när detta vid parningen böjes upp, äro *Chirothrips* hanarna blott försedda med tvänne svagare, från hvarandra aflägsnade, små borst.

Chir. hamata varierar mycket i storlek, dock ej så enormt som *longipennis*. Jag har af den förra funnit honor af 1.2 till 1.9, hanar af 0.9 till 1.4 millimeters längd».

Vaikkei Trybomin lajiselitys enempää sisälläkään, on se kuitenkin hyvin riittänyt kuvaamaan *Ch. hamatus* lajin niin, ettei mitään sekaannusta toisiin läheisiin lajeihin ole myöhemmin tapahtunut.

Tämän uuden lajinsa Trybom on ilmoittanut löytäneensä jo v. 1876 Pohjois-Siperiasta, vaikka selitti sen vasta nyt, saatuaan sitä käsiinsä muiden löytämänä Ruotsista. Hyönteisiä, sekä koiraita että naaraita, oli hänelle toimittanut lajin määräämistä varten valtionentomologi Lampa, jolle niitä oli lähetetty Örebron läänistä. Ne olivat siellä esiintyneet verraten runsaslukuisesti vehnässä. Trybomilla oli kuitenkin kokoelmissaan omiakin tämän lajin löytöjä Ruotsista. Hän on maininnut pyydystäneensä sitä — yksinomaan naaraita — haavilla Itä-Götanmaalta. Kasvia hän ei ole maininnut. Edellämainittu löytö Siperiasta oli sekin haavitsemalla saatu ja käsitti muutaman naaraan. Siitäkään ei ole kasvia ilmoitettu. Lisäksi Trybomilla oli oma löytö Ruotsista Upsalan lähistöltä, saralajien tähkistä saatu, käsittäen 44 ♂♂ ja 13 ♀♀. Joukossa oli myös ollut toukkia, jotka Trybom on pätellyt *hamatus* toukiksi, mutta ei ole niitä kuvannut.

Merkittävää on, ettei Trybom ole itse tavannut tätä hyönteistä ensinkään nurmipuntarpäästä, vaikka on selittänyt sen juuri tämän kasvin ripsiäisiin kohdistuneiden tutkimustensa yhteydessä. On ilmeistä, ettei tällainen uusi laji olisi voinut jäädä häneltä huomaamatta, jos se olisi hänen aikoinaan ollut nurmipuntarpäässä Ruotsissa vähänkään yleisempi. Tullgren (1917 a, p. 37), joka Trybomin kuoltua julkaisi hänen jälkeenjättämänsä muistiinpanot Ruotsin ripsiäisistä, on *Ch. hamatus*-lajin kohdalla ilmoittanut seuraavat löydöt: »Ög. (Östergötland): Valla i Rök s:n, 20/6 1878. — Ner.? (Nerike): Örebro län, 1893. I veteax och ax av *Alopecurus pratensis*. (S. Lampa) — Uppl. (Uppland): Flottsund, 28/5 1878». Näiden Tullgrenin antamien tietojen mukaan Trybomin omat *hamatus* löydöt Ruotsista olisivat siis jo vuodelta 1878, lähimain samalta ajalta siis kuin löytö Siperiasta ja Lampan Trybomille lähettämissä hyönteisissä. Tullgren on ilmoittanut olleen myös nurmipuntarpään tähkistä saatuja, jota Trybom itse ei ole maininnut. Epäilemättä Tullgrenin esittämät löydöt ovat kuitenkin samoja kuin Trybomin mainitsemat, paikkakunnat ja kuukausien päivätkin likipitäen ovat samat. Ahlberg (1920, p. 3) on maininnut löytäneensä 19. V. 1919 tätä lajia 2 kpl seulomalla lehtikarikkeista Tukholman seudussa (Experimentalfältet). Hän on myöhemmin (Ahlberg 1926, p. 29) ilmoittanut lajin Ruotsissa harvinaiseksi, Itä-Götanmaalta ja Upplannista, muttei Nerikestä tavatuksi. Hän ei ole maininnut tarkemmin kasvilajeja, joista se on löytynyt, on vain huomauttanut: »Lever på örter och gräs».

Uzel (1895, p. 83—85) ei ripsiäismonografiassaan ole tuntenut Trybomin löytöjä *Ch. hamatus*esta, mutta on itse löytänyt saman lajin Böömistä ja esittänyt sen tieteelle uutena: »*Chirothrips Dudae* nov. sp.». Hän on antanut yksityiskohtaisen selityksen aikuisista, kumpaisestakin sukupuolesta, mutta nuoruusasteita hän ei ole tuntenut eikä hänellä ole lajin esiintymisestäkään muuta tietoa, kuin että naaraita on löytynyt huhtikuusta kesäkuuhun saakka, koiraita huhtikuussa ja toukokuussa ruohoturpeesta ja toisinaan heinän kukista.

Suomesta tunsi *Ch. hamatus*-lajin jo O. M. Reuter (1899, p. 63), joka on maininnut, että laji on harvinainen ja tavataan heinistä. Paikkakuntia, joista hyönteinen oli löytynyt, olivat Parainen, Kaarina (Ispoinen), Helsinki ja Siuntio. Viimeksi mainitusta seudusta sen oli löytänyt Enzio Reuter omenan (*Pyrus malus L.*) kukista. O. M. Reuter on lyhyesti esittänyt hyönteisen kumpaisenkin sukupuolen tunnusmerkit ja on selittänyt Uzelin *Dudae*n Trybomin *hamata*n toisintolajiksi. — Enzio Reuterin havaintoja tästä lajista on jo ylempänä (s. 34) lähemmin selostettu. Hän tapasi sitä, nimittäin aikuisia, keväällä 1899 Pännäisten (Bennäs) rautatieaseman lähistöltä nurmipuntarpään tähkistä, todeten sen aiheuttaneen kukanulkoisvioituksella osittaisvalkotähkäisyyttä. Tämän Pännäisten tapauksen lisäksi olen Enzio Reuteriltä havainnut ainoastaan yhden erikoistiedonannon *Ch. hamatus*-lajin löydöstä. Esittäessään tutkimuksiaan vuosina 1900 ja 1901 Etelä-Pohjanmaalla Vaasan, Maalahden, Ylimarkun ja Pirttikylän seuduissa, jolloin oli siellä havainnut melkoisessa määrässä *Apt. rufus*-lajin aiheuttamaa valkotähkäisyyttä nurmipuntarpäässä, hän on samalla lisännyt: »Härvid bör dock märkas, att utom *A. rufa* äfven andra blåsfotingar, såsom *Chirothrips hamata* och *Anthothrips aculeata*, gåfvo upphof till hvitfläckighet hos axen» (Enzio Reuter 1902 a, p. 23). Kun otetaan huomioon, että yhtenä Enzio Reuterin valkotähkäisyystutkimusten pääkasvina on ollut nurmipuntarpää, herättää huomiota, samoinkuin Trybomin töihin nähden Ruotsissa, ettei Reuter ole enemmän joutunut tekemisiin *Ch. hamatus*-lajin kanssa ja erikoisesti, ettei hän, vaikka selitti puntarpään tähkylöistä *Dasyneura alopecuri*-sääsken ja tutki läheisesti sen biologiaa, tuntenut puntarpääripsiäisen kukansisäistä elintapaa ja vioitustyötä.

Venäjältä löysi *Ch. hamatus*en v. 1906 Schtscherbakow (1907) Serpuchowin seudusta Moskovan kuvernementissa. Hän ei ole antanut löydöstään lähempiä tietoja. Tauriasta on v. Schugurow (1908) ilmoittanut tämän lajin, sen nimen kuitenkin kysymysmerkillä varustaen, löytyneen 17. IV. 1901 persikan kukista ja 25. IV. 1902

omenan kukista. JOHN (1921; 1925; 1928 a; 1930 a ja b) on esittänyt sen Pietarin seudusta rukiista, muttei ole maininnut sitä luetteloissaan Novgorodin seudun ja Kuollan ripsiäisistä.

Englannista on *Ch. hamatus*-laji tullut tunnetuksi v. 1911. BAGNALL (1912, p. 191) löysi silloin 1 ♀ kesäkuussa Harbottlesta Pohjois-Englannissa vihvilöistä *(Juncus)* ja toisen elokuussa New Forestista Etelä-Englannissa heinästä. WILLIAMSin (1913) tiedonannossa Suur-Britannian ripsiäisistä ei tätä lajia ole mainittu. Lisäksi BAGNALL (1924, p. 270) on ilmoittanut Englannista 2 löytöä vuodelta 1924, kesäkuussa 1 ♀ Durhamista ja heinäkuussa 2 ♀♀ Lancashiresta. Ravintokasveja hän ei ole niistä ilmoittanut. Tri GUY D. MORISONilta Skotlannista (Aberdeen) olen saanut (2. III. 1936) kirjeellisen tiedonannon eräiden ripsiäislajien esiintymisestä Suur-Britanniassa, josta käy selville, että hänkin on *Ch. hamatus*-lajin kerran löytänyt Englannista, mutta että se on tuntematon Walesista ja Skotlannista, samoin myöskin Irlannista[1]).

Tri H. F. BARNES (Rothamsted) on myöskin hyväntahtoisesti antanut minulle kirjeellisesti tietoja, joista käy selville, ettei hän ole nurmipuntarpään äkämäsääskiä tutkiessaan ensinkään havainnut puntarpääripsiäisen esiintymistä tässä kasvissa.

PRIESNER (1914; 1916; 1920; 1925; 1926—1928) löysi *Ch. hamatus*-lajin 11. V. 1913 Steiermarkista kukkivasta sarasta *(Carex)*. Hyönteisiä oli lukuisasti, sekä koiraita että naaraita. Saksasta oli VI. 1911 löytynyt 1 ♀ *Phleum pratense*sta L. Pääkeräysalueeltaan, Ylä-Itävallasta, hän ei vielä v. 1920 ollut tätä lajia löytänyt.

---

[1]) Kun mainitussa kirjeessä on mielenkiintoisia lähempiä tietoja, otan siitä tähän seuraavaa. Tri MORISON on kirjoittanut: »The only record of *Chirothrips hamatus* TRYBOM I have is that I caught 29 males and 2 prepupae of this species from grass and Leguminoseas amongst which it was impossible to specify host-plants, by the side of a road at Cirencester, Gloucestershire, England, 28. 7—31. During 27th—30th July, 1931 I searched the plants on pasture fields, hay fields, oat fields, gardens and roadsides besides trees of various spp. all in the vicinity of the place where I found *hamatus* males, without finding a single female, though I found specimens of other grass Thripids, i. e. *Aptinothrips rufus* (GMELIN), *A. stylifer* TRYBOM, *Chirothrips manicatus* HAL., *Limothrips cerealium* HAL., *Anaphothrips obscurus* (MÜLLER), *Stenothrips graminum* UZEL.

C. hamatus has not been recorded from Wales, Scotland or Ireland. I have searched so diligently for *Thysanoptera* near Aberdeen that the sp. must be very rare here if it occurs at all.

Since I have spent much time during the last 13 years collecting *Thysanoptera* in different parts of Scotland and England, including a visit to North Ireland and visits to Shetland and Islands off the W. coast of Scotland, and since I found *C. hamatus* on an area only a few yards square at Cirencester, it seems that what PRIESNER wrote about this species in his Monograph applies to its distribution in England: »Die Art ist im allgemeinem selten, örtlich zahlreich». This conclusion is supported by the publications of BAGNALL and WILLIAMS. — — — — — — The grass, *Alopecurus pratensis* is rarely if ever planted in seed mixtures in N. E. Scotland since it was found to disappear very soon from pastures. It occurs chiefly and not very commonly along roadsides or on cliffs by the sea».

Luettelossaan Euroopan ripsiäisistä vuodelta 1925 hän on maininnut *Ch. hamatus*en levinneeksi Itävaltaan, esittämättä lähemmin löytöpaikkaa, mutta on »Die Thysanopteren Europas»-teoksessaan v. 1926 ilmoittanut, että laji on tavattu paitsi Steiermarkista myös Ylä-Itävallasta. Samalla hän on sen esiintymisestä antamissaan tiedoissa maininnut löytäneensä sitä paitsi sarasta myös 1 ♂ *Chrysanthemum leucanthemum* L.-kukista, mikä löytö nähtävästi on juuri Ylä-Itävallasta. PRIESNERin mukaan *Ch. hamatus* on harvinainen, mutta esiintyy paikallisesti runsaslukuisesti. Hän on ilmoittanut sen levinneen Ruotsiin, Suomeen, Venäjälle, Saksaan, Englantiin, Böömiin, Itävaltaan ja Tauriaan. PRIESNERillekin ovat lajin nuoruusasteet olleet täysin tuntemattomat.

Tanskasta on lajin esittänyt MALTBAEK (1928; 1932). Sitä on 19. VI. 1916 löytynyt *Alopecurus*-tähkistä Damhussøenissa sekä koiraita että naaraita ja 8. VII. 1927 samalla paikkakunnalla heinästä haavitsemalla 1 ♂. Teoksessaan Tanskan ripsiäisistä vuodelta 1932 MALTBAEK on ilmoittanut, että laji on levinnyt kaikkiin Tanskan naapurimaihin ja että se Tanskasta on löytynyt ylempänä mainitusta seudusta *Alopecurus*-kasvista ja on paikoittain runsaslukuinen, muttei yleisesti levinnyt.

JOHN (1934) on löytänyt Latviasta yhden ainoan *Ch. hamatus*-naaraan, saaden sen haavitsemalla *Phleum pratense*sta L. toukokuussa 1928.

VAN EECKE (1931, p. 42) on ilmoittanut Hollannista, ettei *Ch. hamatus*-lajia ole sieltä kylläkään vielä löydetty, mutta että se epäilemättä siellä on kotiperäinen.

KNECHTEL (1923; 1929; 1932; 1934), joka on perusteellisesti tutkinut Romanian ripsiäisiä, ei ole löytänyt *Ch. hamatus*-lajia sieltä.

VON OETTINGENin ylempänä (s. 21) mainituissa tutkimuksissa, joista tässä erikoisesti on huomattava »Beitrag zur Ökologie der Thysanopteren auf den norddeutschen Grasfluren», ei *Ch. hamatus*-lajia ole ensinkään mainittu, joten se ilmeisesti on puuttunut hänen tutkimuspaikoiltaan. Sitä osoittavat myös hänen kirjeellisesti minulle antamansa tiedot.

Ulkopuolelta Euroopan on *Ch. hamatus* löytynyt ainoastaan Siperiasta, josta, niinkuin ylempänä on mainittu, onkin kaikkein aikaisin tämän lajin löytö, TRYBOMin vuodelta 1876. Siihen ainoaan löytöön tiedot Siperiasta kuitenkin rajoittuvat. JOHN (1924; 1928 b) on maininnut, ettei muita sieltä ole tunnettu, eikä tämä laji ole esiintynyt hänen selostamissaan kokoelmissa Länsi- ja Itä-Siperiasta. Niinikään SCALON (1931; 1935 a ja b) on tuntenut Siperiasta ainoastaan tuon TRYBOMin löydön.

Ulkomaisissa tuholaiskäsikirjoissa ja kertomuksissa *Ch. hamatus*-laji on harvoin mainittu. Esim. TULLGRENin (1929) laajasta teoksesta sekä ROSTRUPin, THOMSENin, BREMERin ja LANGENBUCHin (1931) käsikirjasta se puuttuu. Tuholaisten esiintymisestä Ruotsissa, Tanskassa ja Norjassa julkaistuissa kertomuksissa ei ole mainittu mitään havaintoja puntarpääripsiäisestä. KIRCHNER (1906, p. 141—143) on tunnetun teoksensa toisessa painoksessa esittänyt *Ch. hamatus*-lajin, ilmeisesti kirjoitusvirheestä johtuen, *Limothrips*-sukuun kuuluvana (»*Limothrips hamata* TRYBOM»), kertoen sen aiheuttavan nurmiheinissä valkotäpläisyyttä (»Weissfleckigkeit») jyrsimällä (»benagt») tähkän lapakkoa tai yksityisiä kukinnon osia. Teoksensa kolmannessa painoksessa KIRCHNER (1923, p. 23—25, 130—132 ja 143—144) on antanut hyönteisestä sen oikealla nimellä samat tiedot, mutta on lisäksi ilmoittanut sen aiheuttavan valkotäpläisyyttä myöskin v e h n ä s s ä. Nimenomaan nurmipuntarpään vioittajaksi KIRCHNER sitävastoin ei ole lajia esittänyt. Arvatenkin tuo vehnää koskeva tiedoitus on saatu ylempänä kerrotusta valtionentomologi LAMPAN välityksellä TRYBOMin käsiin joutuneesta puntarpääripsiäisen löydöstä Ruotsissa. — SORAUERin ja REHN (1913, p. 222) »Handbuch der Pflanzenkrankheiten» teoksen kolmannessa painoksessa on ilman lähdeviittausta *Ch. hamatus*-lajin kohdalla mainittu, että se samaten kuin *Ch. manicatus* HAL. elää heinissä ja voi aiheuttaa osittaisvalkotähkäisyyttä. BLUNCK (1925, p. 253) on teoksen neljännessä painoksessa ZACHERin (1919) julkaisuun viitaten maininnut *Ch. hamatus*-lajista lyhyesti: »In Europa Erreger partieller Weissährigkeit der Wiesengräser».

Ylempänä on jo viitattu siihen, ettei ENZIO REUTER ole valtionentomologin kertomuksissaan jälkeen vuoden 1901 esittänyt mitään *Ch. hamatus*-lajista. Ei myöskään LINNANIEMEN (1915; 1916; 1921; 1935) julkaisemissa kertomuksissa ole sitä ensinkään mainittu. HUKKISEN ja VAPPULAN (1935, p. 14) kertomuksessa on lyhyt selostus havainnoistani tämän lajin runsaslukuisesta esiintymisestä v. 1925 nurmipuntarpäässä Maatalouskoelaitoksen alueella. VAPPULA (1930; 1932; 1934; 1935) on Tuhoeläinosastolla tehtyjen havaintojen mukaan esittänyt lyhyitä tiedonantoja sen esiintymisestä vuosina 1929 ja 1931—1933. SAALAS (1933, p. 222) on lausunut tästä lajista: »Puntarpääripsiäinen (puntarpäärakkojalka), *Chirothrips hamatus* TRYB., laskee munansa nurmipuntarpään *(Alopecurus pratensis)* tähkiin, ja toukat aiheuttavat niissä osittaista tai kokonaisvalkotähkäisyyttä imemällä niistä nesteitä. Laji on tehnyt alopekuruksen siemenviljelyssä meidän maassamme toisinaan suurta tuhoa, varsinkin Etelä-Pohjanmaalla».

Edelläolevaan rajoittuvat, omia tiedonantojani (HUKKINEN 1917 a ja b; 1930 a ja b; 1931) lukuunottamatta, puntarpääripsiäisestä kirjallisuudessa esitetyt tiedot. Ne osoittavat, että tämän yleisesti harvinaiseksi katsotun lajin biologia on hyvin vaillinaisesti tunnettu. Sen nuoruusasteista on ainoastaan MORISON ilmoittanut (vert. s. 45) nähneensä 2 esikoteloa.

Omat tutkimukseni.

Alustavia havaintoja.

Ryhtyessäni aikoinaan keräämään ripsiäisiä ja tekemään havaintoja niiden biologiasta oli yhtenä tarkoituksenani selvittää lähemmin näiden hyönteisten osallisuutta nurmiheinien ja viljalajien valkotähkäisyyteen. ENZIO REUTER oli tutkimuksissaan valkotähkäisyydestä kylläkin nimennyt ripsiäisistä ne lajit, joihin huomio ensikädessä oli kohdistettava ja kuvannut niiden yhteisesti vaikuttaman sairauden muotoja, mutta yksityisten lajien aikaansaannosta hän ei ollut ennättänyt tarkemmin tutkia. Erikoisesti osittaisvalkotähkäisyyttä aiheuttaviin lajeihin nähden kaivattiin lisäselvitystä. Tämän aiheen käsitteleminen edellytti kuitenkin perusteellista ripsiäisten lajituntemusta, jonka hankkiminen kohtasi suuria vaikeuksia, kun hyönteistieteellisessä tutkimuksessamme ripsiäisten käsittely oli sitten O. M. REUTERin aikojen jäänyt aivan syrjään. Tilaisuutta kiinteästi omistautua ripsiäisiä koskeviin töihin ei minulla myöskään ollut läheskään riittävässä määrässä. Pääasiallisesti sanotusta johtuen ne oli rajoitettava pitkiksi ajoiksi yksinomaan eläinaineiston talteenottoon ja biologisten havaintojen muistiinmerkintään. Aikaisemmin pidin lisäksi etualalla hernekasveissa *(Papilionaceae)* esiintyviä lajeja. Valkotähkäripsiäisistä, nimenomaan nurmiheinissä valkotähkäisyyttä aiheuttavista lajeista, niin ollen aineistoni tätä tutkimustyötä edeltäneeltä ajalta on verraten niukka.

Ensimmäinen *Ch. hamatus*-lajin löytöni onkin hernekasvista, nimittäin puna-apilan *(Trifolium pratense* L.) sängestä 9. VI. 1915 Maatalouskoelaitoksella Tikkurilassa saatu 1 ♂. Apilan sänki oli otettu laboratorioon 4. VI kylvöheinänurmesta, jossa apilan ohella kasvoi pääasiallisesti timoteita *(Phleum pratense* L.), mutta hieman myös muita heinälajeja m. m. nurmipuntarpäätäkin. Apilan sängestä tuli esille samana päivänä lisäksi muutaman *Haplothrips niger* OSB.-toukan ohella 70 ♀♀ *Chirothrips manicatus* HAL.-lajia ja myöhemmin, 28. VI, lukuisien *H. niger*-aikuisten ohella vielä 8 *Ch. hamatus*-♀♀. Jo 10. VI olin samalla paikkakunnalla ottanut *Alopecurus pratensis*-lehtitupista ja -tähkistä näytteen, jossa oli 15 *Ch. hamatus*-♀♀ ja

edelleen sain niitä siellä 2. VII samasta kasvista, pääasiallisesti tähkistä, 10 kpl sekä lisäksi metsäkoiranputken (*Anthriscus silvester* (L.) HOFFM.) kukista 1 ♂. Nämä keräykset osoittavat siis, että *Ch. hamatus* jo v. 1915 oli Tikkurilan seudussa nurmipuntarpäästä helposti tavattava laji. Samoihin aikoihin (30. VI—17. VIII) keräsin Maatalouskoelaitoksen alueelta ripsiäisiä muistakin heinälajeista (*Phleum pratense* L., *Dactylis glomerata* L., *Poa pratensis* L., *Agrostis stolonifera* L., *Alopecurus geniculatus* L.), etupäässä niiden kukinnoista, löytämättä niistä ainoatakaan *Ch. hamatus*-yksilöä. Jo nämä aikaisimmat *Ch. hamatus*-löytöni ovat siten viitanneet tämän lajin kiintymiseen nurmipuntarpäähän.

Seuraavana vuonna (1916) olen Maatalouskoelaitoksen alueelta kerännyt jälleen nurmipuntarpäästä useita ripsiäisnäytteitä, joissa on ollut *Ch. hamatus*-lajia seuraavasti: laboratorioon otetusta sängestä on 18—27. V tullut esille 18 ♂♂ ja 11 ♀♀, lehtitupista ja tähkistä 4—20. VI on saatu 32 ♂♂ ja 49 ♀♀. Muista heinälajeista ei nytkään löytynyt puntarpääripsiäistä. Sitä ei myöskään ollut Piikkiöstä (Ab) 9. VII nurmipuntarpään lehtitupista ja tähkistä pyydystämissäni ripsiäisissä. Vuosilta 1917—1926 on kokoelmissani vain pari näytettä nurmipuntarpäästä: 12. VI. 1917 Maatalouskoelaitoksella lehtitupista ja tähkistä otettu, käsittäen *Ch. hamatus*-lajia 16 ♂♂ ja 54 ♀♀, 9. VI. 1924 samasta paikasta puntarpäänurmesta haavitsemalla otettu, käsittäen 68 ♂♂ ja 114 ♀♀ sekä 23. V. 1925 Helsingin pitäjän Puistolasta lehtitupista ja tähkistä saatu näyte, jossa oli 9 ♂♂ ja useita kymmeniä ♀♀, niiden joukossa 1 kpl tästä lajista ennestään tuntematonta, harvinaista f. *adusta*-muotoa (HUKKINEN 1935 b). Muista kasveista kuin nurmipuntarpäästä en p. o. aikana ole *Ch. hamatus*-lajia löytänyt, vaikka kokoelmissani on melkoisesti näytteitä m. m. eri heinäkasveista. Osa silloisista näytteistäni on tosin tällä haavaa vielä lähemmin tarkastamatta.

En ollut kiinnittänyt *Ch. hamatus*-lajiin enkä nurmipuntarpään valkotähkäisyyteen vielä mitään erikoista huomiota, kun Tuhoeläinosastolle v. 1927 annettiin tehtäväksi »tutkimuksen suorittaminen alopekuuruksen äkämäsääsken esiintymiseen vaikuttavien seikkojen selvittämiseksi». Alustavia havaintoja tätä työtä varten tehdessäni jouduin matkalla Etelä-Pohjanmaan puntarpääviljelyksille 21. VII. 1927 ohimennen tarkastamaan m. m. erään pienialaisen, luonnonvaraisen, jo tuleentuneen *Alopecurus pratensis*-nurmikon Lapuan ja Ylistaron rajaseudussa (Oa), jolloin havaitsin, että puntarpään tähkylöissä oli hyvin runsaasti toukkia, tähkät näyttivät aivan punertavilta kaleiden läpi kuultavien eläinten vuoksi. Lähemmin havaintoa silloin selvittämättä oletin, että kysymyksessä oli äkämäsääskitouk-

kien loisinta. Tähkylöiden välistä tosin löytyi kymmenkunta kuollutta ripsiäisaikuista, jotka otin talteen ja jotka myöhemmin totesin kaikki *Ch. hamatus*-lajiksi. Tähkistä riipimäni siemennäyte pantiin koelaitoksella kasvatusmaljaan hyönteisten aikuisiksi kehittämistä varten. Sinä vuonna ei näytteestä kuitenkaan ilmaantunut mitään hyönteisiä, mutta kun se 2. V. 1928 otettiin laboratorioon talvehtimiskellarista, alkoi samana päivänä siemenistä tulla esiin ripsiäisiä, jotka havaitsin *Ch. hamatus*-lajiksi. Niitä kerättiin tästä kasvatuksesta talteen 742 ♂♂ ja 935 ♀♀, kaikkiaan siis 1 677 kpl. *Ch. hamatus*-aikuisten ohella saatiin kasvatuksesta myös 5 *Ch. manicatus*-♀♀ sekä 35 loispistiäistä. Äkämäsääskiä kasvatus tuotti ainoastaan yhden *Dasyneura alopecuri*-naaraan. Tähän huonoon tulokseen äkämäsääskiin nähden saattoi kuitenkin olla syynä myöhemmin saadun kokemuksen mukaan se, ettei kasvatusta pidetty niiden kehittymiselle riittävän kosteana.

Kävi siis selville, että ripsiäiset olivat olleet puntarpään tähkylöissä jo edellisenä kesänä näytettä otettaessa. Kun hyönteisiä ilmaantui kasvatuksesta niin lukuisasti, oli luonnollista, ettei tällainen esiintyminen ollut satunnaista, vaan lajille ominaista elintapaa. Selvää myös oli, että eläimet, jotka olivat kuultaneet kaleiden läpi, olivatkin tämän lajin eikä äkämäsääsken toukkia, ja että siis *Ch. hamatus*en kehitys, samaten kuin puntarpääsääsken, tapahtuu tähkylöiden sisässä, nuoruusasteiden värinkin ollessa, samoin kuin äkämäsääskitoukilla, punakeltaisen.

Jo tammikuussa 1928 olin saanut Tammiston Kasvinjalostuslaitokselta lajien määräämistä varten muutamia ripsiäisnäytteitä, aikuishyönteisiä, jotka oli otettu talteen edellisen vuoden satoa olevista eri paikkakunnilta kootuista nurmipuntarpään siemeneristä. Luulin hyönteisten, joissa oli paitsi *Ch. hamatus*ta myös *Ch. manicatus*- ja *Limothrips denticornis*-lajeja, olleen siementen seassa. Myöhemmin kuitenkin sain tietää, että *Ch. hamatus*-aikuiset oli pääasiallisesti saatu tähkylöiden sisästä. Niitä oli, paitsi Tammistosta Helsingin pitäjässä (N), Mietoisista ja Taivassalosta (Ab), Eurajoelta (St) ja Porvoosta (N) peräisin olevissa näytteissä, muutama, korkeintaan kymmenisen kappaletta kussakin.

Yhtä vähän kuin edellisiin, olin tullut huomiota erikoisemmin kiinnittäneeksi ripsiäismääräykseen, jonka jo v. 1925 olin suorittanut tri Vallelle hyönteisistä, jotka hän oli saanut Tammistossa v. 1924 kasvatetun nurmipuntarpään siemenestä. Tässä tapauksessa olivat hyönteiset, joita oli muutama kpl, osoittautuneet *Ch. manicatus*-lajiksi. Kun nimenomaan tästä lajista oli tunnettua (vert. Priesner 1920, p. 5; 1924, p. 157), että sen naaraat talvehtivat kuivu-

neissa kukinnoissa, erikoisesti *Phragmites communis* Trin.-röyhyissä, arvelin, että kysymyksessä olevat hyönteisetkin olivat menneet talvehtimaan nurmipuntarpään tähkiin, tähkylöiden väliin, ja sitä tietä joutuneet siemenen sekaan. Vasta myöhemmin sain kuulla ja näin sitten myös Vallen julkaisuista, joissa hän on kysymyksessä olevaa, mielenkiintoista ripsiäislöytöään ja siihen liittyviä havaintojaan käsitellyt (Valle 1925 a; 1931 a, p. 14), että nämä hyönteiset oli tavattu siementähkylöiden sisästä, vieläpä kasvin itsesiittoisuuskokeissa eristystötteröihin suljetuista tähkistä. Valle on nyttemmin (1936) antanut ystävällisesti tarkastettavakseni tutkimusaineistoaan, nurmipuntarpään siemeniä Tammiston viljelyksiltä vuosilta 1921, 1922, 1925 ja 1927. Olen niistä todennut, että jo ennen vuotta 1924 Tammiston nurmipuntarpääviljelyksissä on esiintynyt paitsi *Ch. manicatus*-lajia myöskin *Ch. hamatus* siemensadon turmelijana ja jalostuskokeiden häiritsijänä. Näiden näytteiden tähkylätarkastukset ovat nimittäin antaneet seuraavia tuloksia:

n ä y t e 22. VI. 1921, tarkastettu 325 tähkylää, joista 22:ssa oli *Ch. hamatus*-aikuinen tai -toukka sekä 8:ssa *Ch. manicatus*-aikuinen;

n ä y t e 10. VII. 1922, tarkastettu 247 tähkylää, joista 11:ssä oli *Ch. manicatus*-aikuinen sekä 8:ssa lajiin nähden lähemmin määräämättömiä *Chirothrips*-toukkanahkoja, todennäköisesti kuitenkin *Ch. manicatus*-lajiin kuuluvia;

n ä y t e 10. VII. 1925, tarkastettu 310 tähkylää, joista 16:ssa oli *Ch. hamatus*-aikuinen, -toukka tai -kotelo sekä 3:ssa *Ch. manicatus*-aikuinen;

n ä y t e 21. VII. 1927, tarkastettu 300 tähkylää, joista 38:ssa oli *Ch. hamatus*-aikuinen tai -toukka sekä 3:ssa *Ch. manicatus*-aikuinen.

Nämä tarkastukset siis osoittavat, että *Ch. hamatus*, joka vuoden 1921 ja uudelleen vuosien 1925 sekä 1927 siemennäytteissä on ollut *Ch. manicatus*esta voitolla, on vuoden 1922 näytteestä täydelleen hävinnyt, jos lie siinä alunperinkään yhtään esiintynyt. Varmojen päätelmien tekoon mainittujen lajien esiintymisrunsaudesta noina eri vuosina Tammiston nurmipuntarpääviljelyksissä eivät suoritetut tarkastukset ole kuitenkaan riittävät.

Ylempänä selostettu Tuhoeläinosastolla suoritettuun kasvatukseen perustuva havainto *Ch. hamatus*en kukansisäisestä elintavasta nurmipuntarpäässä, jolloin samalla sen loisimat tähkylät todettiin tuhoutuneiksi, antoi selvän käsityksen tämän ripsiäislajin ensiarvoisesta merkityksestä kasvin siemensadon hävittäjänä. Muut tehtävät ehkäisivät kuitenkin vuosina 1928—1932 minua suuressa määrässä puntarpäätuholaisiin kohdistuvien tutkimusten suorittamisesta ja *Ch. hamatus*eenkin nähden täytyi pääasiallisesti rajoittua tilapäiseen

aineiston keruuseen eri seuduista. Siinä selvisi, että *Ch. hamatus* oli maassamme varsin laajasti levinnyt ja monin paikoin nurmipuntarpäässä hyvin runsaslukuisesti esiintyvä laji. Niinikään tuli ilmi, että tämän hyönteisen kehitys munasta aikuiseen saakka tapahtuu nurmipuntarpään kukassa, yksityiskohtien siitä jäädessä silloin vielä monessa suhteessa tuntemattomiksi. Fil. maist. ADOLF NORDMANin v. 1929 ja fil. kand. VEIKKO KANERVON v. 1931 Etelä-Pohjanmaan puntarpääviljelyksiltä keräämät havainnot toivat niistä kuitenkin jo paljon tietoa päivänvaloon, kunnes v. 1933 saatoin omakohtaisesti ottaa nurmipuntarpään ripsiäiset tutkittavakseni.

Ch. hamatus-lajin asema nurmipuntarpään ripsiäisistössä.

Jo ENZIO REUTERin tutkimukset antoivat TRYBOMin esittämien tietojen tukemina sen käsityksen, että ripsiäiset *(Thysanoptera)* muodostavat laji- ja yksilörunsauteen nähden huomattavimman jäsenryhmän nurmipuntarpään eliöyhdyskunnassa. Silmälläpitäen vaikutusta kasviin niillä REUTERin tutkimusten mukaan myös on aivan erikoislaatuinen asema muiden nurmipuntarpäähän keskittyneiden pieneläinten rinnalla; korkeintaan voivat äkämäsääsket *(Cecidomyidae)* ja niistäkin vain yksi laji, puntarpääsääski *(Dasyneura alopecuri* E. REUT.), kilpailla vioitustyön vaikuttavaisuudessa ripsiäisten kanssa, joista *Limothrips denticornis* HAL., *Aptinothrips rufus* GMEL. f. *stylifera* TRYB. ja *Haplothrips aculeatus* FABR. ovat tärkeimmät.

Jo pintapuolinenkin nurmipuntarpään eliöyhdyskunnan tarkkaaminen osoittaa helposti, että näin todella on laita ainakin täällä Suomessa. Ripsiäiset esiintyvät tässä kasvissa varhaisesta keväästä syyspuolelle saakka, kasvin nuorimmasta lehtituppiasteesta sen tuleentumistilaan asti laji- ja yksilömäärään nähden erikoisen runsaslukuisesti ja voidaan todeta, että ne kasvun viat, joita nurmipuntarpäässä yleisimmin havaitaan ja joista ovat tärkeimmät valkotähkäisyys keväisin sekä jyvääntymisen häiriöt myöhemmin, aiheutuvat useimmiten ripsiäisten vierailusta kasvissa.

Nurmipuntarpään siementuholaisia tutkittaessa on niinmuodoin kiinnitettävä huomio ensikädessä siinä loisiviin ripsiäisiin. Samalla on tietenkin hyljättävä se näistä hyönteisistä vielä vastikään esitetty käsitys (vert. KLEINE 1925; KÖRTING 1930), että eri lajit olisivat toiminnaltaan ja vaikutukseltaan suuressa määrässä yhdenmukaiset, niin että olisi, kuten KLEINE viljassa esiintyvistä ripsiäisistä lausui, samantekevää, mihin sukuun ja lajiin nämä vioittajat kulloinkin kuuluvat, koska muka kaikkien niiden biologinen kuva on yhtäläinen.

Tätä käsitystä olen jo aikaisemmin vastustanut (HUKKINEN 1934). Huomautin, miten on taitamatonta käsitellä eri ripsiäislajeja yhtenäisenä, samalla tavoin esiintyvänä ja vaikuttavana kollektiivijoukkona, ja miten päinvastoin on tehtävä tarkka ero eri lajien välillä, kun on kysymys näiden hyönteisten aiheuttamasta vioituksesta kasvissa. Ripsiäisethän ovat korkeasti erikoistuneita hyönteisiä (vert. KARNY 1921; 1922; PRIESNER 1926—1928, p. 72—78), joissa toisilleen varsin läheistenkin lajien biologia, vaikutus kasviin mukaanluettuna, tavallisesti on varsin erilainen. Siitä ovat hyvänä esimerkkinä juuri nurmipuntarpäässä yleisimmin esiintyvät ripsiäislajit, m. m. *Ch. hamatus* ja *Ch. manicatus* toisiinsa verrattuina.

Nurmipuntarpään ripsiäisistön tarkempaa selvittämistä ja nimenomaan *Ch. hamatus*-lajin siinä ottaman aseman valaisemista varten olen suorittanut eri kasvukausien kuluessa ripsiäiskeräyksiä tästä kasvista eri tavoin ja eri paikkakunnilla. Näiden keräysten tuloksista esitetään tässä ainoastaan hyönteisaikuisista saadut, koska ripsiäisten mitättömän pienten ja kasvista tavallisesti värinkin takia vaikeasti eroitettavien varhaisimpien nuoruusasteiden tarkka talteenottaminen oli kovin työlästä ja niiden lajitteleminen lisäksi olisi aiheuttanut jo muutenkin kärsivällisyyttä kysyvässä lajien määräämistyössä aivan liiallista vaivaa ja ajan menoa. Kun sitäpaitsi kaikki nurmipuntarpään tavallisimmat ripsiäislajit aikuisina talvehdittuaan pesiytyvät keväällä siinä kehitysasteessaan nurmipuntarpään nuoriin versoihin, kun ne myös pääasiallisesti juuri aikuisina aiheuttavat niitä varsinaisen valkotähkäisyyden muotoja, jotka nurmipuntarpään siemenen viallisuudessa lähinnä tulevat kysymykseen, ja kun vielä aikuisten olosta ja määrästä kasvissa luonnollisesti riippuu nuoruusasteiden runsaus siinä myöhemmin, saadaan jo yksistään aikuiskeräyksistä varsin paljon tietoa nurmipuntarpään ripsiäisistön eri lajien esiintymisen ja merkityksen selvittämiseen. Keräykset nurmipuntarpään jälkikasvusta syyskesällä, käytännöllisesti merkityksettöminä, tässä myös sivuutetaan. Ne ovatkin antaneet perin vähän saalista sekä ripsiäisistä että muistakin eläimistä.

Keräykset on yleensä aloitettu siihen aikaan, jolloin nurmipuntarpään aikaisimmat versot ovat kehittyneet lehtituppiasteelle (kuva 5) ja eroittuvat nurmikossa. Kevään sääoloista riippuen se on tapahtunut eri vuosina jossain määrin eriaikaisesti, toukokuun keskivaiheilta sen lopulle. Keräystä on suoritettu järjestelmällisesti heinäkuun alkupuolelle ja keskivaiheille, sadonkorjuuseen saakka, jolloin ripsiäisaikuisten esiintyminen on ollut kasvissa tähkien tuleentuessa vähäisintä. Siihen aikaan ovat kukanulkoisesti elävät ripsiäistoukat, lähinnä *H. aculeatus-*, *Apt. rufus-* ja *Fr. tenuicornis*-lajien, vähemmän tärkeitä mainitsematta, olleet usein runsaslukuisesti loisimassa nurmi-

puntarpään tähkissä ja samaan aikaan myös *Ch. manicatus-*, *L. denticornis-* ja *H. aculeatus*-lajien uuden polven aikuisia saattaa ohimenevästi vierailla niissä runsaastikin. Keräysten loppuaikana on tähkään kuolleiden vanhan polven ripsiäisaikuisten mukaantulo häirinnyt eri lajeista saatujen tulosten tarkkuutta ja verrannollisuutta, erikoisesti *Ch. hamatus*-lajin osalta, minkä vuoksi on ollut tarkoituksenmukaista katkaista tulostaulukoissa keräysten esittäminen hieman aikaisemmin kuin mitä ilman sitä olisi tehty.

Keräysten suoritustapa on ollut seuraava. Keräysyksiköksi on otettu 30 lehtituppiasteella olevaa versoa ja 30 tähkää. Versot on leikattu tyvestä poikki, samoin tähkät korresta tähkän alapuolelta, otettu kangaspusseihin ja laboratoriossa sitten on kerätty niistä tarkoin hyönteiset avaamalla lehtitupet ja riipimällä tähkylät irti kukkalapakosta. Tähkistä on kasvun myöhemmällä asteella otettu erikseen näytteet eri-ikäisistä, kukkimattomista, kukkivista, kukinnan ohittaneista ja tuleentuvista, 30 kpl kustakin kehitysasteesta. Taulukoissa niiden tulokset on yhdistetty ja laskettu kulloinkin yhtä keräysyksikköä vastaaviksi. Jos hyönteisiä on esiintynyt hyvin vähän — etupäässä keräysten alkaessa — on luotettavamman tuloksen saamista varten otettu 2—3 keräysyksikkönäytettä ja niiden yhteistulos jaettu yhtä yksikköä vastaavaksi.

Täydennykseksi lehtituppi- ja tähkäkeräyksistä saaduille tiedoille on suoritettu myös haavitsemiskeräyksiä Tikkurilassa, joista alempana esitetään tulokset vuosilta 1932 ja 1935. Niihin nähden on huomautettava, että siten saatu aineisto käsittää, päinvastoin kuin lehtituppi- ja tähkäkeräyksistä saatu, pääasiallisesti kasvien pinnalla olleita hyönteisiä ja että siihen on sekoittunut niitä muistakin samassa nurmessa kasvaneista kasveista, eikä se siis ole aivan puhdasta *Alopecurus pratensis*-aineistoa. Keräysyksikkö on haavittaessa käsittänyt 30 vetoa normaalihaavilla, jonka vanne ja varsi olivat mitoiltaan 1 m.

Keräysten pääpaikkana on ollut Maatalouskoelaitoksella Tikkurilassa sijaitseva Tuhoeläinosaston kylvönurmi, noin ¼ ha:n suuruinen, muihin viljelysmaihin ja metsikköön rajoittuva, kosteaperäinen ja luontosuhteiden puolesta muutenkin nurmipuntarpäälle tyypillinen kasvualue, johon nurmipuntarpään siemen kylvettiin v. 1928. V. 1930 ei tämä kasvi ollut siinä vielä ensinkään puhtaana kasvustona, vaan oli vähemmistössä erinäisten muiden heinäkasvien (*Festuca-*, *Agrostis-*, *Poa-*, *Calamagrostis-*, *Agropyrum-*, *Dactylis*-lajien) ja erinäisten sarjakukkaisten (*Umbelliferae*) y. m. kasvien rinnalla. V. 1932 nurmipuntarpää kuitenkin oli jo saanut niistä ylivallan ja kasvoi v. 1934 ja 1935 verraten puhtaana. Tässä nurmessa on, siemenhyönteisten

ja niiden loisten luonnonmukaisia olosuhteita tavoitellen, annettu heinän varistaa siemenensä, ennenkuin se vasta kesän lopulla on niitetty. Erikoiseksi vertailukeräyspaikaksi Tikkurilan nurmelle otettiin v. 1934 Siuntiosta (N) eräs luontosuhteiden ja viljellyn ympäristön puolesta edellisen kanssa hyvin yhdenmukainen nurmipuntarpään luonnonvarainen kasvukohta, joka kasvoi verraten puhtaana. Siinä oli heinä edellisinä vuosina saanut olla koskemattomana ja oli siten, samaten kuin Tikkurilan nurmessa, varistanut siemenensä paikalle. Paitsi mainituista paikoista on lehtituppi- ja tähkänäytteitä kerätty v. 1934 laajemmalta Inkoosta (N) Saloon (Ab) ja Tammisaaresta (N) Pusulaan (Ab) ulottuvalta alueelta (merkitty: Inkoo—Salo) kaikkiaan 25:stä hajallaan siellä täällä sijaitsevasta nurmipuntarpään luonnonvaraisesta kasvupaikasta. Niistä oli noin $^1/_5$ tyypillisiä alavia, kosteaperäisiä ja jokseenkin puhtaita kasvustoja, noin $^3/_5$ ylävämpiä ja kuivempia, vähemmän puhtaita, mutta kuitenkin nurmipuntarpäävaltaisia, sekä loput $^1/_5$ yleensä hyvinkin kuivaperäisiä ja sekalaiskasvillisia pellonpientareita ja tienvarsia. Muutamasta näistä keräyspaikoista on otettu ainoastaan yksi näyte, useimmista kuitenkin 2 eriaikaista näytettä, jostakin 3—5:kin.

Keräystulokset on esitetty taulukoissa 4—13 sekä piirroksissa 1 ja 2. Ne näyttävät, että lukumäärältään aivan ylivoimaisena nurmipuntarpään ripsiäisenä on ollut kaikkialla, yksityisiä keräystapauksia Inkoo—Salon alueelta lukuunottamatta, *Ch. hamatus*, joka siis hyvin ansaitsee nimensä: p u n t a r p ä ä r i p s i ä i n e n[1]). Kaikista niistä 75 855 ripsiäisyksilöstä, jotka sisältyvät keräysten lukuihin, on tätä lajia ollut 66 964 kpl eli 88.3 % hyönteisten kokonaismäärästä. *Ch. hamatus*en suhteellinen määrä on vaihdellut eri keräysalueilla 51.0—96.3 %, ollen korkein Tikkurilassa v. 1934, jossa se v. 1930 oli ainoastaan 78.1 %, v. 1932 nousi 84.3 %:iin ja v. 1935 laski hieman edellisestä vuodesta, ollen 93.7 %. Pääasiallisena tekijänä *Ch. hamatus*en suhteellisen määrän nousuun vuosien 1930 ja 1934 aikana on ilmeisesti ollut kasvillisuuden muuttuminen keräyspaikalla puhtaammaksi nurmipuntarpääkasvustoksi muiden kasvilajien vähentyessä ja hävitessä. Epäilemättä siihen kuitenkin myös on vaikuttanut *Ch. hamatus*en oman joukkovaihtelun nousu, joka näyttää olleen suurempi kuin muiden ohella olleiden lajien. Siuntiossa *Ch. hamatus*en suhteellinen määrä on ollut miltei yhtä korkea kuin Tikkurilassa,

---

[1]) Olen aikaisemmin (HUKKINEN 1917 b), jolloin tunsin *Ch. hamatus*en ja *Ch. manicatus*en elintapoja pääasiallisesti vain ENZIO REUTERin tutkimuksista, nimittänyt viimemainitun lajin »puntarpäärakkojalaksi». V. 1932 tapahtuneessa suomalaisten hyönteisnimien tarkistuksessa (vert. SAALAS 1934) havaittiin esityksestäni tarkoituksenmukaiseksi antaa nimi »puntarpääripsiäinen» *Ch. hamatus*elle, samalla kun *Ch. manicatus* ristittiin »röyhyripsiäiseksi».

90.9 %, mutta Inkoo—Salon laajalla ja kasvupaikkoihin nähden vaihtelevalla alueella keskimääräinen esiintymisrunsaus muihin lajeihin verrattuna on ollut paljon pienempi, ainoastaan 51.0 %. Ilmeisesti ovat Tikkurilan ja Siuntion keräyspaikat tarjonneet puntarpääripsiäiselle erikoisen suotuisat olosuhteet ja olleet toisille lajeille vähemmän otolliset. Ennenmuuta on näiden paikkojen kosteaperäisyys ollut siihen kaikesta päättäen vaikuttamassa. Selitys Inkoo—Salon keräysten suhteelliseen *Ch. hamatus*-niukkuuteen voidaan epäilemättä nähdä paitsi keräyspaikkojen suuren osan kuivaperäisyydessä, niiden sekakasvillisuudessa, joka on tarjonnut muille, enemmän moniruokaisille lajeille mieluisampia oleskelukohtia kuin puhtaampi nurmipuntarpääalue.

Verrattaessa *Ch. hamatus*en kappalemääriä Tikkurilan ja Siuntion keräyspaikoissa havaitaan, että hyönteisen runsaus on Tikkurilassa ollut huomattavasti suurempi kuin Siuntiossa. Tikkurilassa tätä ripsiäislajia on ollut v. 1934 tähkäkeräyksissä, joista sen runsaus parhaiten ilmenee, aikuisten ydinjoukon esiintymisaikana (19. V—19. VI) yhtä tähkää kohden keskimäärin 43.2 kpl, korkeimman määrän ollessa 102.4 kpl. Siuntiossa oli samana aikana keskimäärä 13.3 kpl ja korkein määrä 35.9 kpl. Inkoo—Salon alueen keräyksien vastaavat luvut olivat 2.8 ja 8.7. Lähempi silmäys Inkoo—Salon alueen keräystuloksiin (taulukko 9) osoittaa, että *Ch. hamatus*en esiintymisrunsaus on siellä ollut paikallisesti suuressa määrin vaihtelevaa; parissa tapauksessa ei tähkistä ole löytynyt yhtään kappaletta tätä lajia, muutamina kertoina on ollut vain jokunen keräysyksikköä kohden ja korkein löytömääräkin on ollut perin vähäinen verrattuna Tik-

Taulukko 4. Ripsiäiskeräykset Tikkurilassa v. 1930 nurmipuntarpään lehtitupista (lt) ja tähkistä (t).

Päivä 1930	*Ch. hamatus*			*Ch. manicatus*			*L. denticornis*			*Apt. rufus*			*H. aculeatus*			Muut lajit		
	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.
20. V	3	7	10	2	8	10	8	8	16	12	31	43	—	1	1	—	1	1
24. V	65	80	145	6	8	14	14	7	21	2	4	6	5	7	12	—	—	—
28. V	100	225	325	5	6	11	13	6	19	3	1	4	1	6	7	—	—	—
4. VI	126	120	246	2	4	6	4	1	5	2	2	4	4	1	5	—	—	—
7. VI	36	18	54	2	5	7	11	—	11	9	—	9	—	—	—	—	—	—
11. VI	24	71	95	—	6	6	5	1	6	2	—	2	—	—	—	—	—	—
14. VI	20	38	58	1	8	9	2	—	2	9	4	13	—	—	—	—	—	—
18. VI	9	28	37	3	2	5	3	1	4	3	—	3	—	1	1	1	—	1
21. VI		8	8		2	2		1	1		2	2		1	1		3	3
26. VI		23	23		1	1		—	—		1	1		—	—		3	3
2. VII		16	16		—	—		—	—		2	2		—	—		—	—
12. VII		—	—		3	3		—	—		1	1		—	—		—	—
	383	634	1 017	21	53	74	60	25	85	42	48	90	10	17	27	1	7	8
%	74.1	80.8	78.1	4.1	6.8	5.7	11.6	3.2	6.5	8.2	6.1	6.9	1.8	2.2	2.1	0.2	0.9	0.6

Taulukko 5. Ripsiäiskeräykset Tikkurilassa v. 1932 nurmipuntarpään lehtitupista (lt) ja tähkistä (t).

Päivä 1932	*Ch. hamatus*			*Ch. manicatus*			*L. denticornis*			*Apt. rufus*			*H. aculeatus*			Muut lajit		
	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.
19. V	15		15	2		2	22		22	2		2	—		—	2		2
20. V	26		26	3		3	47		47	—		—	—		—	—		—
21. V	29		29	1		1	32		32	21		21	1		1	3		3
25. V	31	138	169	4	6	10	48	9	57	6	24	30	1	8	9	—	2	2
26. V		123	123		—	—		10	10		7	7		10	10		3	3
30. V	51	873	924	1	26	27	36	4	40	6	10	16	—	19	19	3	6	9
31. V	22	628	650	—	4	4	23	2	25	1	4	5	1	21	22	1	—	1
6. VI	6	549	555	—	19	19	12	—	12	3	1	4	—	25	25	—	—	—
7. VI	15	683	698	1	14	15	33	—	33	2	4	6	—	47	47	—		—
13. VI	1	703	704	—	12	12	9	—	9	1	—	1	1	15	16	1	1	2
15. VI	—	557	557	—	8	8	11	—	11	—	—	—	—	25	25	—	—	—
20. VI	—	211	211	—	4	4	13	—	13	2	—	2	—	17	17	—	—	—
29. VI	2	101	103	—	2	2	8	—	8	2	3	5	—	8	8	—	—	—
1. VII	3	40	43	—	1	1	11	5	16	13	2	15	1	16	17	—	1	1
5. VII	—	73	73	—	—	—	—	—	—	—	3	3	—	13	13	2	8	10
7. VII		64	64		—	—		43	43		10	10		5	5		—	—
11. VII	12	33	45	—	1	1	20	1	21	—	3	3	—	1	1	9	1	10
15. VII	6	15	21	—	—	—	8	—	8	—	8	8	—	1	1	—	—	—
	219	4 791	5 010	12	97	109	333	74	407	59	79	138	5	231	236	21	22	43
%	33.8	90.5	84.3	1.9	1.8	1.9	51.3	1.4	6.8	9.1	1.5	2.3	0.7	4.4	4.0	3.2	0.4	0.7

Taulukko 6. Ripsiäiskeräykset Tikkurilassa v. 1934 nurmipuntarpään lehtitupista (lt) ja tähkistä (t).

Päivä 1934	*Ch. hamatus*			*Ch. manicatus*			*L. denticornis*			*Apt. rufus*			*H. aculeatus*			Muut lajit		
	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.
14. V		324	324		7	7		30	30		7	7		4	4		1	1
17. V		1 011	1 011		11	11		19	19		8	8		—	—		—	—
19. V		1 058	1 058		13	13		23	23		6	6		1	1		2	2
22. V		392	392		26	26		14	14		6	6		2	2		—	—
24. V	69	866	935	1	4	5	10	21	31	2	14	16	—	—	—	—	1	1
26. V		913	913		5	5		4	4		14	14		1	1		—	—
29. V	274	1 803	2 077	3	3	6	28	2	30	—	7	7	—	—	—	—	1	1
1. VI	569	3 073	3 642	2	8	10	36	2	38	5	5	10	—	—	—	—	—	
5. VI		2 330	2 330		6	6		11	11		2	2		5	5		1	1
8. VI	58	1 806	1 864	3	10	13	28	6	34	2	5	7	1	17	18	—	—	—
12. VI		855	855		8	8		6	6		3	3		21	21		1	1
15. VI	7	481	488	—	4	4	14	5	19	3	1	4	1	16	17	—	1	1
19. VI		696	696		11	11		3	3		6	6		7	7		—	—
22. VI	27	223	250	—	4	4	5	7	12	5	12	17	—	7	7	—	—	—
23. VI		334	334		10	10		—	—		2	2		1	1		1	1
27. VI		96	96		2	2		4	4		3	3		1	1		—	—
29. VI		286	286		2	2		1	1		5	5		2	2		1	1
4. VII		148	148		1	1		1	1		3	3		—	—		—	—
6. VII	—	84	84	—	—	—	2	1	3	3	23	26	—	1	1	—		
	1 004	16 779	17 783	9	135	144	123	160	283	20	132	152	2	86	88	—	10	10
%	86.7	97.0	96.3	0.8	0.8	0.8	10.6	0.9	1.5	1.7	0.7	0.8	0.2	0.5	0.5	—	0.1	0.1

Taulukko 7. Ripsiäiskeräykset Tikkurilassa v. 1935 nurmipuntarpään lehtitupista (lt) ja tähkistä (t).

Päivä 1935	*Ch. hamatus*			*Ch. manicatus*			*L. denticornis*			*Apt. rufus*			*H. aculeatus*			Muut lajit		
	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.
20. V	23		23	—		—	—		—	3		3	—		—	2		2
22. V	20		20	—		—	—		—	4		4	—		—	2		2
25. V	40		40	1		1	4		4	1		1	—		—	—		—
27. V	52	150	202	1	—	1	2	2	4	2	4	6	1	3	4	1	7	8
29. V	48		48	1		1	5		5	—		—	—		—	3		3
1. VI	33		33	1		1	7		7	2		2	—		—	3		3
3. VI	54	276	330	—	—	—	5	9	14	1	3	4	—	—	—	—	4	4
5. VI	153		153	6		6	9		9	1		1	—		—	—		—
9. VI	124	1 253	1 377	1	—	1	10	22	32	—	3	3	—	3	3	1	—	1
12. VI	160		160	3		3	10		10	1		1	—		—	1		1
15. VI	88	1 819	1 907	—	—	—	16	6	22	—	4	4	2	6	8	—	—	—
17. VI	49		49	—		—	9		9	—		—	—		—	—		—
19. VI	35	155	190	—	9	9	5	3	8	—	4	4	—	36	36	—	—	—
21. VI	21		21	—		—	9		9	—		—	3		3	—		—
26. VI	15		15	2		2	2		2	1		1	2		2	4		4
29. VI	6		6	—		—	6		6	—		—	—		—	—		—
5. VII		72	72		—	—		—	—		1	1		5	5		—	—
9. VII		78	78		1	1		1	1		2	2		6	6		1	1
12. VII		62	62		2	2		3	3		1	1		12	12		1	1
	921	3 865	4 786	16	12	28	99	46	145	16	22	38	8	71	79	17	13	30
%	85.5	95.9	93.7	1.5	0.3	0.5	9.2	1.2	2.8	1.5	0.5	0.8	0.7	1.8	1.6	1.6	0.3	0.6

kurilan ja Siuntion keräyksiin. Paitsi viimemainittujen kasvupaikkojen erikoista suotuisuutta tälle hyönteiselle on tähän korkeimpien määrien suureen eroavaisuuteen niiden ja Inkoo—Salon keräyspaikkojen välillä epäilemättä myös ollut syynä se, ettei satunnaisesti suoritettu keräys Inkoo—Salon alueella ole missään kasvustossa siellä osunut hyönteisen paikallisen esiintymisrunsauden maksimin hetkeen, niinkuin on ollut laita Tikkurilassa ja Siuntiossa, joissa keräyksiä tehtiin jatkuvasti ja tiheään kautta koko esiintymisajan.

Nurmipuntarpään muista yleisistä ripsiäislajeista ovat, kaikki keräykset huomioonottaen (taulukko 11), *H. aculeatus, L. denticornis* ja *Ch. manicatus* olleet kokonaismääriltään suunnilleen tasaveroiset (3.8, 3.2 ja 2.7 %), vaihtaen etusijoja eri tapauksissa. Tikkurilan ja Siuntion lehtituppi- + tähkänäytteissä *L. denticornis* on yleensä ollut voitolla, mutta on hävinnyt molemmille toisille Inkoo—Salon näytteissä, joissa *Ch. manicatus*en määrä on ollut erikoisen suuri (20.5 %). Tikkurilan haavitsemisnäytteissä taasen *H. aculeatus* on ollut huomattavasti edellä molemmista kilpailijoistaan. *Apt. rufus* on ollut kaikkien keräysten yhteistuloksessa määrältään (1.5 %) huomattavasti alempana edellämainittuja lajeja, mutta on Tikkurilan keräyksissä v. 1930 ollut toisella sijalla (6.9 %) *Ch. ha-*

Taulukko 8. Ripsiäiskeräykset Siuntiossa v. 1934 nurmipuntarpään lehtitupista (lt) ja tähkistä (t).

Päivä 1934	*Ch. hamatus*			*Ch. manicatus*			*L. denticornis*			*Apt. rufus*			*H. aculeatus*			Muut lajit		
	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.
8. V	23	59	82	4	3	7	23	26	49	2	5	7	—	4	4	—	4	4
9. V	18	98	116	2	4	6	15	10	25	—	9	9	2	1	3	1	1	2
10. V	6	72	78	1	1	2	7	11	18	—	7	7	—	1	1	—	—	—
11. V	12	47	59	1	2	3	6	3	9	1	3	4	—	2	2	1	—	1
12. V		56	56		—	—		6	6		7	7		—	—		—	—
13. V		60	60		—	—		8	8		3	3		1	1		—	—
14. V	48	69	117	2	1	3	16	3	19	6	4	10	—	—	—	—	1	1
15. V	43	103	146	—	3	3	21	—	21	11	11	22	—	—	—	3	1	4
16. V		50	50		7	7		1	1		3	3		—	—		—	—
17. V	53	130	183	—	4	4	15	—	15	9	5	14	—	—	—	1	2	3
18. V		114	114		1	1		1	1		8	8		—	—		—	—
19. V	49	97	146	—	2	2	11	—	11	2	4	6	—	1	1	—	—	—
23. V	61	161	222	—	4	4	23	—	23	19	9	28	—	—	—	—	1	1
24. V		205	205		6	6		—	—		9	9		—	—		—	—
25. V	42	191	233	—	3	3	17	1	18	5	9	14	1	1	2	1	1	2
26. V		165	165		1	1		4	4		3	3		1	1		—	—
28. V	66	161	227	1	2	3	17	4	21	7	11	18	—	—	—	1	—	1
29. V	122	298	420	—	6	6	6	—	6	16	8	24	—	1	1	—	1	1
30. V		313	313		2	2		1	1		4	4		1	1		—	—
1. VI		660	660		9	9		—	—		2	2		1	1		1	1
3. VI		540	540		13	13		—	—		14	14		4	4		—	—
4. VI	145	299	444	6	5	11	30	—	30	9	8	17	3	5	8	—	1	1
5. VI		532	532		13	13		1	1		6	6		13	13		3	3
7. VI	29	211	240	2	8	10	23	—	23	6	3	9	8	18	26	—	—	—
8. VI		602	602		17	17		2	2		6	6		12	12		—	—
9. VI	56	1 079	1 135	5	22	27	20	—	20	5	1	6	10	16	26	—	1	1
11. VI	19	726	745	2	19	21	41	—	41	7	2	9	—	11	11	—	—	—
13. VI		569	569		6	6		—	—		2	2		10	10		—	—
15. VI		280	280		2	2		—	—		1	1		8	8		1	1
18. VI		526	526		11	11		—	—		2	2		6	6		—	—
21. VI		215	215		6	6		—	—		—	—		5	5		—	—
26. VI		735	735		8	8		—	—		1	1		3	3		1	1
28. VI		519	519		2	2		—	—		2	2		1	1		—	—
2. VII		2	2		—	—		—	—		2	2		1	1		1	1
4. VII		25	25		2	2		—	—		1	1		—	—		—	—
13. VII		10	10		8	8		1	1		3	3		1	1		—	—
20. VII		—	—		5	5		—	—		3	3		—	—		1	1
	792	9 979	10 771	26	208	234	291	83	374	105	181	286	24	129	153	8	22	30
%	63.6	94.1	90.9	2.1	2.0	2.0	23.4	0.8	3.2	8.4	1.7	2.4	1.9	1.2	1.2	0.6	0.2	0.3

matusen jälkeen ja on voittanut siellä määrässä *Ch. manicatusen* selvästi aina vuoteen 1936 saakka.

Saadaksemme keräystuloksista tarkemman kuvan eri ripsiäislajien esiintymistavasta nurmipuntarpäässä, on taulukossa 12 esitetty katsaus lehtituppi- ja tähkäkeräysten ripsiäismääriin, joita on verrattu toisiinsa. Taulukkoon on otettu kulloinkin tulokset yhtä monesta samanaikaisesta sekä samanpaikkaisesta lehtituppi- ja tähkänäytteestä.

Taulukko 9. Ripsiäiskeräykset Inkoo—Salon seuduista v. 1934 nurmipuntarpään lehtitupista (lt) ja tähkistä (t).

Päivä 1934	*Ch. hamatus*			*Ch. manicatus*			*L. denticornis*			*Apt. rufus*			*H. aculeatus*			Muut lajit		
	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.	lt	t	yht.
9. V	3		3	3		3	4		4	11		11	—		—	—		—
11. V	8	24	32	3	—	3	14	8	22	5	22	27	1	34	35	—	—	—
» »	14	28	42	10	7	17	23	12	35	2	3	5	—	9	9	—	1	1
» »	—	2	2	1	19	20	37	2	39	1	2	3	—	11	11	1	1	2
13. V	4	14	18	—	—	—	3	1	4	7	1	8	—	1	1	—	3	3
14. V	—	5	5	3	5	8	26	—	26	—	3	3	—	—	—	—	—	—
15. V	11	12	23	10	—	10	19	—	19	2	4	6	—	2	2	—	—	—
» »	35	20	55	2	3	5	19	1	20	4	3	7	1	11	12	—	—	—
16. V	26	36	62	2	1	3	24	1	25	8	5	13	—	1	1	4	—	4
» »	12	26	38	13	40	53	78	2	80	3	1	4	5	7	12	—	1	1
» »	1	—	1	7	28	35	22	1	23	1	2	3	—	—	—	—	—	—
18. V	48	—	48	10	13	23	64	—	64	8	—	8	1	5	6	—	—	—
» »	38	159	197	11	9	20	26	—	26	4	2	6	—	—	—	—	—	—
» »		8	8		5	5		—	—		5	5		6	6		—	—
» »		59	59		24	24		1	1		14	14		13	13		1	1
» »		18	18		59	59		—	—		14	14		1	1		1	1
24. V	2	—	2	7	6	13	32	4	36	—	1	1	—	1	1	—	—	—
» »	—	4	4	1	15	16	7	1	8	12	—	12	—	12	12	—	—	—
26. V		3	3		1	1		—	—		1	1		2	2		—	—
29. V	—	1	1	2	14	16	26	1	27	16	1	17	—	3	3	—	1	1
6. VI	1	2	3	1	9	10	58	—	58	1	—	1	—	6	6	—	—	—
» »	11	3	14	28	16	44	57	—	57	5	—	5	10	17	27	—	—	—
» »	32	47	79	40	69	109	19	—	19	1	1	2	—	19	19	2	—	2
» »		234	234		94	94		1	1		—	—		44	44		—	—
» »		263	263		69	69		—	—		1	1		25	25		1	1
» »		175	175		141	141		—	—		9	9		1	1		1	1
» »		140	140		83	83		1	1		1	1		1	1		—	—
7. VI	7	110	117	4	4	8	26	—	26	—	—	—	3	4	7	—	—	—
» »		181	181		16	16		—	—		1	1		77	77		—	—
9. VI		5	5		13	13		—	—		—	—		52	52		4	4
» »		14	14		27	27		—	—		—	—		53	53		—	—
» »		110	110		4	4		—	—		—	—		186	186		—	—
» »		100	100		27	27		—	—		—	—		76	76		—	—
11. VI		100	100		10	10		—	—		—	—		63	63		3	3
12. VI		177	177		33	33		—	—		1	1		9	9		2	2
13. VI		20	20		5	5		—	—		—	—		6	6		—	—
» »		16	16		24	24		—	—		4	4		1	1		—	—
» »		151	151		34	34		—	—		5	5		5	5		—	—
» »		108	108		10	10		—	—		—	—		16	16		1	1
» »		212	212		61	61		—	—		—	—		14	14		—	—
18. VI	4	181	185	—	21	21	42	—	42	2	1	3	4	6	10	2	2	4
19. VI		21	21		11	11		1	1		—	—		38	38		—	—
» »		40	40		45	45		—	—		—	—		6	6		6	6
» »		30	30		6	6		—	—		—	—		2	2		1	1
» »		56	56		9	9		—	—		1	1		3	3		1	1
» »		31	31		37	37		—	—		4	4		1	1		1	1
	257	2 946	3 203	158	1 127	1 285	626	38	664	93	113	206	25	850	875	9	32	41
%	22.0	57.7	51.0	13.5	22.1	20.5	53.6	0.8	10.6	8.0	2.2	3.3	2.1	16.6	13.9	0.8	0.6	0.7

Taulukko 10. Ripsiäiskeräykset Tikkurilassa vuosina 1932 ja 1935 nurmipuntarpäästä haavitsemalla.

Päivä	*Ch. hamatus*		*Ch. manicatus*		*L. denticornis*		*Apt. rufus*		*H. aculeatus*		Muut lajit	
	1932	1935	1932	1935	1932	1935	1932	1935	1932	1935	1932	1935
2. V		—		—		—		—		—		—
6. V		3		—		—		—		—		—
9. V		5		—		—		1		—		—
13. V		6		—		—		1		—		—
18. V		19		—		1		1		—		1
19. V	153		6		4		2		7		27	
20. V		56		—		—		1		—		7
22. V		42		—		—		—		—		6
24. V	296		4		12		27		10		9	
25. V		38		1		—		1		—		4
27. V		41		1		1		—		1		4
28. V	652		4		25		20		—		14	
29. V		187		—		2		2		1		6
1. VI	1 792	283	15	2	36	1	18	1	69	—	5	7
2. VI	1 019		8		28		12		23		12	
3. VI		436		2		11		1		1		12
5. VI		527		3		12		2		—		7
8. VI	1 246		21		53		18		55		12	
11. VI	1 393		15		49		10		76		8	
12. VI		351		1		1		—		3		1
15. VI		1 402		—		18		2		87		6
16. VI	432		5		16		6		15		8	
17. VI		4 810		8		4		—		196		14
19. VI		2 730		10		10		6		178		4
21. VI		3 164		24		14		4		270		4
26. VI		1 064		3		—		2		116		5
29. VI	447	784	8	4	6	4	18	—	100	88	4	14
2. VII	182		—		7		14		39		9	
5. VII		135		—		10		—		7		8
6. VII	190		—		5		1		40		—	
8. VII	376		—		2		15		37		11	
9. VII		48		1		11		—		2		2
12. VII	14	57	13	3	30	53	23	2	—	4	1	9
17. VII		14		2		48		8		4		2
	8 192	16 202	99	65	273	201	184	35	471	958	120	123
%	87.7	92.2	1.1	0.3	2.9	1.2	2.0	0.2	5.0	5.4	1.3	0.7

Taulukkoon sisältyvistä 28 262 hyönteisestä on ollut lehtitupista saatuja ainoastaan 17.4 %, tähkistä pyydystettyjä 82.6 %. Tämän suhteen on aiheuttanut erikoisesti *Ch. hamatus*, joka hyönteisten kokonaismäärästä on vallannut 86.9 % ja jota tähkähyönteisistä on ollut 92.7 %, lehtituppihyönteisistä 59.7 %. Jos eroitetaan se pois joukosta, muuttuu suhde päinvastaiseksi lehtituppi- ja tähkähyönteisten välillä. Edellisiä on silloin enemmistö, 53.7 %, niinkuin nähdään, *L. denticornis*en ansiosta. *Ch. hamatus*en kokonaismäärästä on ollut 88.1 % tähkäkeräyksistä ja ainoastaan 11.9 % lehtitupista. Tämä laji on siis ylivoimaisesti paljastuneissa tähkissä elävä. *L. den-*

Taulukko 11. Lajien kokonais-

Laji	Lehtitupista ja (lt + t)							
	Tikkurila							
	1930		1932		1934		1935	
	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%
Ch. hamatus	1 017	78.1	5 010	84.3	17 783	96.3	4 786	93.7
Ch. manicatus	74	5.7	109	1.8	144	0.8	28	0.6
L. denticornis	85	6.5	407	7.0	283	1.5	145	2.8
Apt. rufus	90	6.9	138	2.3	152	0.8	38	0.7
H. aculeatus	27	2.2	236	3.9	88	0.5	79	1.6
Muut lajit	8	0.6	43	0.7	10	0.1	30	0.6
Kaikkiaan	1 301	—	5 943	—	18 460	—	5 106	—

Taulukko 12. Lehtituppi (lt)- ja tähkäkeräysten

Keräys	*Ch. hamatus*				*Ch. manicatus*				*L. denticornis*			
	lt		t		lt		t		lt		t	
	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%
Tikkurila 1930	383	39.4	587	60.6	21	30.9	47	69.1	60	71.4	24	28.6
Tikkurila 1932	149	3.1	4.604	96.9	6	5.8	97	94.2	232	91.7	21	8.3
Tikkurila 1934	1 004	10.7	8 336	89.3	9	21.4	33	78.6	123	73.7	44	26.3
Tikkurila 1935	353	8.8	3 653	91.2	2	18.2	9	81.8	38	47.5	42	52.5
Siuntio 1934	792	17.2	3 801	82.8	26	22.6	89	77.4	291	83.4	58	16.6
Inkoo—Salo 1934	254	27.7	664	72.3	155	35.7	279	64.3	622	94.8	34	5.2
	2 935	11.9	21 645	88.1	219	28.3	554	71.7	1 366	86.0	223	14.0

Yhteenveto:

	lt		t		lt + t	
	kpl	%	kpl	%	kpl	%
Ch. hamatus	2 935	= 59.7	21 645	= 92.7	24 580	= 86.9
Ch. manicatus	219	= 4.5	554	= 2.4	773	= 2.8
L. denticornis	1 366	= 27.8	223	= 0.9	1 589	= 5.7
Apt. rufus	288	= 5.9	340	= 1.5	628	= 2.2
H. aculeatus	68	= 1.4	531	= 2.3	599	= 2.3
Muut lajit	36	= 0.7	57	= 0.2	93	= 0.3
	4 912		23 350		28 262	
%	17.4		82.6			

ticornis on sille aivan vastakkainen laji. Se elää vasituisesti lehtitupessa, jopa niin runsaasti, että on voinut erinäisissä tapauksissa määrältään siellä ylittää *Ch. hamatus*enkin runsauden. Sitä tavataan kyllä pienemmässä määrässä tähkistäkin. Sen keskimääräinen suhde-

määrät kaikissa keräyksissä.

tähkistä				Haavilla					
Siuntio		Inkoo—Salo		Tikkurila				Kaikkiaan	
1934		1934		1932		1935			
kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%
10 771	90.9	3 203	51.0	8 192	87.7	16 202	92.1	66 964	88.3
234	2.0	1 285	20.5	99	1.1	65	0.4	2 038	2.7
374	3.2	664	10.6	273	2.9	201	1.1	2 432	3.2
286	2.4	206	3.3	184	2.0	35	0.2	1 129	1.5
153	1.3	875	13.9	471	5.0	958	5.5	2 887	3.8
30	0.2	41	0.7	120	1.3	123	0.7	405	0.5
11 848	—	6 274	—	9 339	—	17 584	—	75 855	—

(t) ripsiäismäärät toisiinsa verrattuina.

Apt. rufus				*H. aculeatus*				Muut lajit			
lt		t		lt		t		lt		t	
kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%
42	50.0	42	50.0	10	38.5	16	61.5	1	50.0	1	50.0
36	36.7	62	63.3	4	1.8	216	98.2	16	45.7	19	54.3
20	23.0	67	77.0	2	4.7	41	95.3	—	—	3	100.0
3	14.3	18	85.7	3	5.9	48	94.1	2	15.4	11	84.6
105	51.5	99	48.5	24	28.2	61	71.8	8	36.4	14	63.6
82	61.2	52	38.8	25	14.4	149	85.6	9	50.0	9	50.0
288	45.9	340	54.1	68	11.4	531	88.6	36	38.7	57	61.3

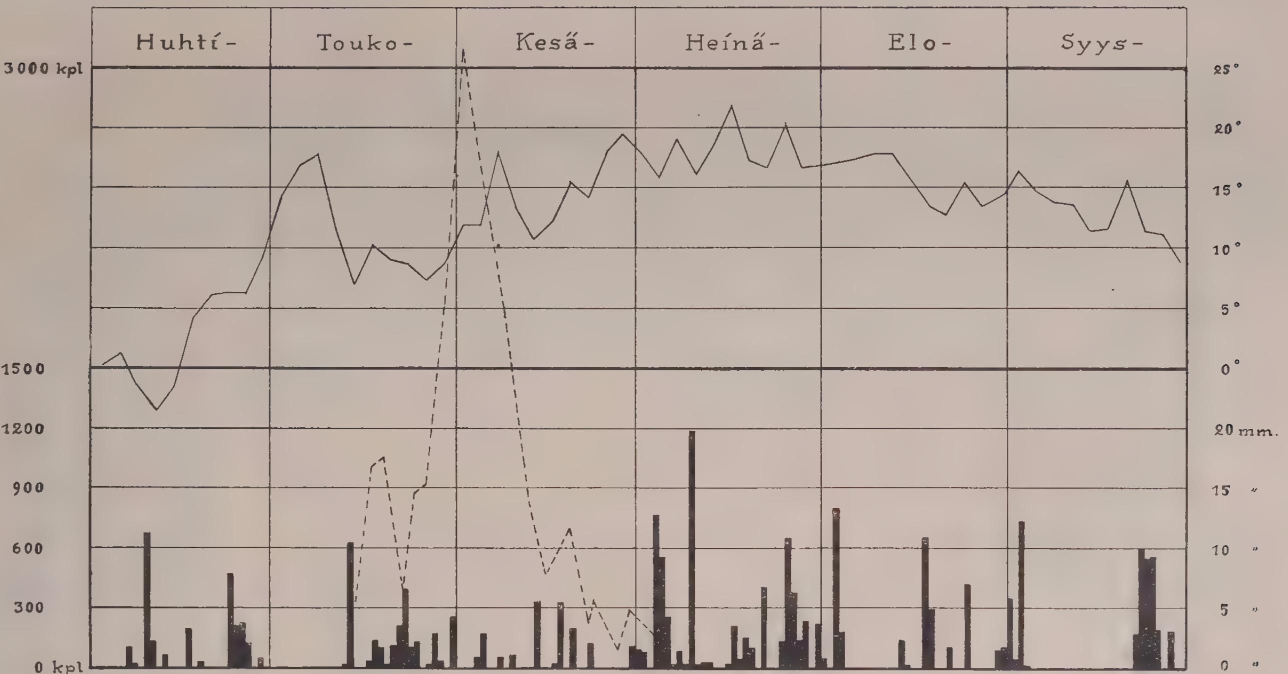
luku on ollut 86.0 % lehtituppieläimiä. *Ch. manicatus* ja vielä enemmän *H. aculeatus* ovat pääasiallisesti tähkäeläimiä, edellinen 71.7 %:sesti, jälkimmäinen 88.6 %:sesti. *H. aculeatus* on yleensä vasta hiukan myöhemmin keväällä liikehtimään ryhtyvä laji kuin muut tässä puheenaolevat, eikä niin ollen hyvin ennätä asuttumaan puntarpäähän vielä silloin, kun se pääasiallisesti on lehtituppiasteella. *Apt. rufus* elää keräystulosten mukaan kutakuinkin yhtäpaljon tähkissä (54.1 %) kuin lehtitupissa (45.9 %).

Edelläkäsiteltyjen yleisten lajien ohella on muita, harvinaisempia ripsiäislajeja ollut kaikissa keräyksissä varsin vähän. Niiden yhteinen osuus keräyksissä on vaihdellut 0.1—1.3 %, ollen keskimäärin 0.5 %. Näiden hyönteisten kokonaismäärästä (405 kpl) on $^3/_5$ saatu haavipyydystyksellä, jonka osuus koko ripsiäismäärästä muuten on ollut vain noin $^1/_3$. Näissä lajeissa (ks. taulukko 13) epäilemättä onkin monta nurmipuntarpäälle aivan outoa ripsiäistä, kuten esim. *Taeniothrips picipes* Zett., *T. ericae* Hal.,

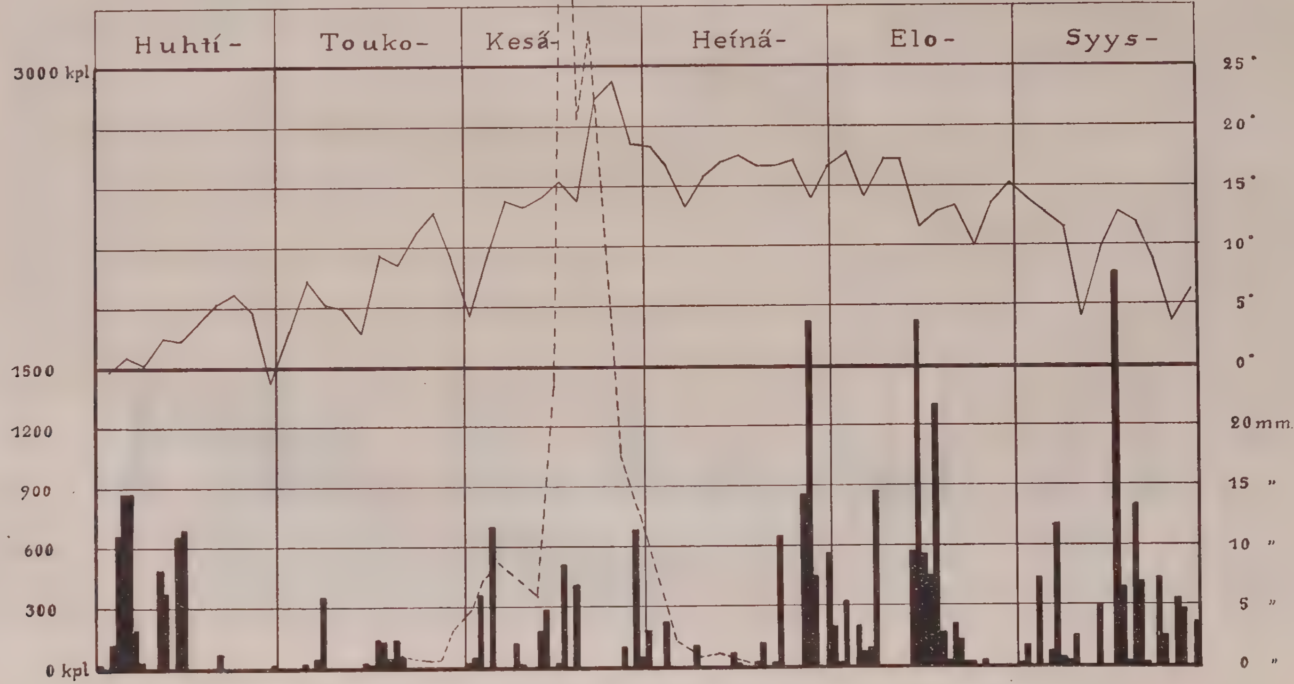
Taulukko 13. Nurmipuntarpään harvinaisemmat ripsiäislajit.

Laji	Tikkurila								Siuntio		Inkoo-Salo		Yhteensä			Tikkurila Haavilla		Kaikkiaan
	1930		1932		1934		1935		1934		1934							
	lt	t	lt	t	lt	t	lt	t	lt	t	lt	t	lt	t	lt+t	1932	1935	
Frankliniella tenuicornis Uz.	—	—	7	14	—	—	—	3	—	6	—	4	7	27	34	51	17	102
Anaphothrips obscurus Müll.	1	6	1	—	—	—	2	—	—	—	2	5	6	11	17	31	27	75
Frankliniella intonsa Tryb.	—	—	12	7	—	—	—	4	—	3	—	2	12	16	28	33	10	71
Bolacothrips jordani Uz.	—	1	—	—	—	1	13	3	8	7	5	1	26	13	39	—	4	43
Oxythrips brevistylis Tryb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	2	—	15	17
Thrips fuscipennis Hal.	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—	10	1	12	13	—	2	15
Taeniothrips atratus Hal.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	3	3	—	7	10
Taeniothrips vulgatissimus Hal.	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2	1	3	4	—	2	6
Thrips physapus L.	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	4	4	—	2	6
Oxythrips ajugae Uz.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	5	6
Rhipidothrips niveipennis O. M. Reut.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	2	1	3	—	—	3
Aeolothrips fasciatus L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
Odontothrips uzeli Bagn.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
Taeniothrips picipes Zett.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Taeniothrips ericae Hal.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	—	1
Thrips flavus Schr.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1
Thrips tabaci Lind.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	1
Thrips validus Uz.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	—	1
Oxythrips sp.	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	1	2	3	—	10	13
Frankliniella sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	2	—	1	3
Taeniothrips sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
Odontothrips sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	1
Thrips sp.	—	—	—	1	—	2	—	—	—	1	—	—	—	4	4	3	13	20
Tubuliferon sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	3
	1	7	21	22	—	10	17	13	8	22	9	32	56	106	162	120	123	405

Odontothrips uzeli Bagn., *Thrips flavus* Schr., *Aeolothrips fasciatus* L. y. m., jotka ovat harhautuneet nurmipuntarpäähän tai joutuneet haaviin jostain muusta sen seassa olleesta kasvista. Runsaimmin kertyneistä *Frankliniella tenuicornis* Uz.-, *Fr. intonsa* Tryb.- ja *Anaphothrips obscurus* Müll.-lajeistakin suuri enemmistö kustakin on saatu haavitsemalla, osoittaen, että nämä Suomessa muuten hyvin yleiset hyönteiset (ks. Hukkinen 1935—1936) ovat olleet nurmipuntarpäässä suurimmaksi osaksi pinnallisia, lehdillä eläviä lajeja, jos tosin niitä on tavattu tähkien sisästä ja lehtitupistakin. Varsin huomattava on *Bolacothrips jordani*n Uz. löytyminen melkoisessa määrässä näissä keräyksissä nurmipuntarpäästä. Tämä ripsiäislaji on ollut hyvin vähän tunnettu sekä varsin harvinainenkin niissä muutamissa maissa, joista sitä on löydetty (vert. Priesner 1926—1928, p. 464; John 1927; Maltbaek 1928, p. 178; 1932, p. 36; Knechtel 1929, p. 2), ja se löytyi vasta hiljattain täältä Suomesta (Hukkinen 1932). Sen biologiasta ei ole ollut sanottavasti tietoa. Hyönteisen löydöt vain ovat viitanneet heinäkasveihin, joista *Calamagrostis*-suku on erikseen mainittu (Knechtel). Niinkuin taulukosta 13



Piirros 1. *Chirothrips hamatus* Tryb.-aikuisten esiintyminen (- - -) tähkäkeräyksissä Tikkurilassa v. 1934 verrattuna ilman keskilämpöön (—) 3-päivittäin sekä päivittäisiin sademääriin (▌).



Piirros 2. *Chirothrips hamatus* Tryb.-aikuisten esiintyminen (- - -) haavintakeräyksissä Tikkurilassa v. 1935 verrattuna ilman keskilämpöön (——) 3-päivittäin sekä päivittäisiin sademääriin (▮).

nähdään, *B. jordani*-lajia on pyydystetty vuosina 1930, 1934 ja 1935 Tikkurilasta (N), v. 1934 Siuntiosta (N) ja Inkoo—Salon (N ja Ab) keräysalueelta nurmipuntarpään lehtitupista ja tähkistä melkoisesti sekä v. 1935 saatu Tikkurilassa haavitsemallakin jokunen kpl. Paitsi taulukkoon otettuja tietoja, on kuitenkin kerätty tätä hyönteistä v. 1935 Tikkurilasta, Inkoo—Salon seuduista ja (1 ♀) Hämeenlinnasta (Ta) nurmipuntarpään lehtitupista kaikkiaan 50 kpl, tähkistä 54 kpl ja haavitsemalla 5 kpl. Joukossa on ollut paitsi naaraita pari koirastakin ja nuoruusasteita, toukkia sekä koteloita, joita on löytynyt sekä lehtitupista että tähkistä. Siivellistä muotoa (f. *macroptera* JOHN) ei niissä ole ensinkään ollut. Nurmipuntarpää on siis selvästi *B. jordani*n varsinainen ravintokasvi, jossa sen kehitys munasta aikuiseksi tapahtuu. Hyönteisen esiintyminen pääasiallisesti lehtituppieläimenä viittaa nimenomaan siihen, että se toimisi valkotähkäisyyden aiheuttajana, ja olenkin parissa tapauksessa, joissa tätä hyönteistä oli yleistä runsaammin, voinut sellaista siitä todeta. Lajista annan toisessa yhteydessä yksityiskohtaisemman selvityksen.

Muista keräysten harvinaisemmista ripsiäislajeista, jotka ovatkin esiintyneet varsin niukasti, ei ole voitu varmasti havaita koituneen kasville mitään vikaa. On kuitenkin syytä alleviivata *Rhipidothrips niveipennis* O. M. REUT.-lajin esiintymistä nurmipuntarpään lehtitupessa, kun huomioonotetaan, että AHLBERG (1920, p. 2—3) on tätä lajia pyydystänyt Ruotsissa melkoisesti ruohikosta, jossa kasvoi m. m. *Alopecurus*- ja *Phleum*-lajeja, ja että omissa kokoelmissani on m. m. useita kappaleita käsittävä löytö (4. VII. 1927 Tikkurila; fil. kand. L. KORHONEN), joka on saatu haavitsemalla kaurasta (vert. myös HUKKINEN 1935—1936).

Tässä käsiteltyjen keräysten yhteydessä on nurmipuntarpäästä löydetty Suomen faunalle uudet ripsiäislajit *Bolacothrips jordani* UZ., *Oxythrips ulmifoliorum* HAL., *O. ajugae* UZ. ja *Thrips validus* UZ. sekä muutamia täältä ennestään tuntemattomia eri lajien alamuotoja. Tieteelle uusina olen selittänyt *Ch. hamatus*en muodot f. *aptera*, f. *adusta*, f. *albicornis*, f. *aurata* ja f. *testacea* sekä *Ch. manicatus*en muodon f. *testacea* (HUKKINEN 1935—1936).

Ch. hamatus kukanulkoisena (ekstrafloralisena) tuholaisena.

Ripsiäisten nurmipuntarpäässä aiheuttamasta valkotähkäisyydestä suorittamistani tutkimuksista teen yksityiskohtaisemmin selkoa siinä nurmipuntarpään siementuholaisia koskevan työni osassa, jossa käsittelen lähemmin muita ripsiäislajeja. Tässä esitetään *Ch.*

hamatusen kukanulkoisena vioittajana aiheuttaman osuuden näyttämistä varten valkotähkäisyyshavainnoistani seuraavaa.

Kun tarkastetaan kevätkesällä nuorissa, vastapuhjenneissa nurmipuntarpään tähkissä ilmenevää osittaisvalkotähkäisyyttä, voidaan siinä havaita seuraavia päätyyppejä:

T y y p p i 1 (kuvat 6 ja 8). Tähkän tyviosan tähkylät ovat muodostuneet hyvin pieniksi valkoisiksi suomuiksi *(tyvisuomuisuus)*, jotka suurenevat tähkässä ylöspäin, pidentyen vähitellen ohuiksi suikaleiksi *(valkosuikaleisuus)*, kunnes kohtaavat yläosan terveet, vihreät tähkylät. Raja vioittuneiden ja terveiden tähkylöiden välillä ei ole aivan jyrkkä ja usein havaitaan terveitä, vihreitä tähkylöitä tai pienempiä tähkyläryhmiä tähkän terveestä osasta irrallisina tyvipuolen valkoisten suomu- ja suikaletähkylöiden seassa. Tähkän lapakko on terve.

T y y p p i 2 (kuvat 7 ja 8). Tähkän keskikohdan tähkylät ovat muodostuneet samanlaisiksi valkoisiksi, ohuiksi suikaleiksi kuin edellisen tyypin ylimmät vialliset tähkylät. Tähkä on senvuoksi niiden kohdalta ohuempi, »lovellinen» *(lovitähkäisyys)*. Keskilapakko on tässäkin tapauksessa terve ja mehevä.

T y y p p i 3 (kuva 9). Tähkän kärkipuolen tähkylät ovat muodostuneet valkoisiksi suikaleiksi *(kärkisuikaleisuus, valkokärkisyys)* ja tähkän lapakko voi olla aivan kärjestä viallinen, mutta on terve alempien valkosuikaleiden kohdalta.

T y y p p i 4 (kuva 10). Tähkän kärkipuoli on suuremmalta tai pienemmältä osalta surkastunut ohueksi, valkoiseksi tai ruskeaksi karstaksi *(valkokarstaisuus, karstatähkäisyys)*, jossa on vaaleanruskeita tähkylärippeitä kutistuneessa, kiemurtavaksi kuivettuneessa lapakossa. Tähkän alapuoli sensijaan on säilynyt terveenä ja eroittuu verraten jyrkästi viallisesta yläosasta.

T y y p p i 5 (kuvat 12 ja 13). Tähkässä havaitaan eri kohdissa terveiden, vihreiden tähkylöiden rinnalla valkoisia tai vaaleanruskeita yksityisiä tähkylöitä *(valkotähkylöitä)* ja pienempiä tähkyläryhmiä. Nämä tähkylät ovat jokseenkin täydellisesti säilyttäneet normaalisen muotonsa. Tähkä on »loveton», sen sivuviiva on suora *(valkotäpläisyys, kirjotähkäisyys)*.

Osittaisvalkotähkätyyppejä 1—4 tavataan yleisesti sekoittuneina toisiinsa siten, että usein on vaikea nähdä, mikä päätyyppi on vallitseva. Tyyppi 5 esiintyy itsenäisempänä, mutta voidaan sitäkin usein havaita muiden yhteydessä samassa tähkässä. Äärimmäisissä tapauksissa alkuperäinen osittaisvalkotähkäisyys on vallannut tähkän täydellisesti, muodostunut kokonaisvalkotähkäisyydeksi (kuva 11).

Tyypit 1—4 muodostuvat havaintojeni mukaan miltei kauttaaltaan jo lehtitupen sisässä tapahtuneen vioituksen johdosta, tyyppi 5 myös pääasiallisesti, mutta olen todennut tämän vian lisääntyvän tähkiin vielä senkin jälkeen, kun ne jo ovat paljastuneet.

Kaikki kuvatut nurmipuntarpään osittaisvalkotähkätyypit ovat pääasiallisesti ripsiäisten kevätaikuisten aiheuttamat. Voidaan todeta, että niiden valkosuomut, valkosuikaleet ja valkotähkylät ovat muodostuneet kukkaperiin, kukkapohjukseen ja kaleihin kohdistuneen imennän johdosta (kuvat 14—16).

Tyyppien 1—4 vialliset tähkylät, valkosuomut, valkosuikaleet ja valkokarstojen tähkyläriippeet eivät yleensä joudu pilaamaan siementavaraa. Ne eroittuvat pois siementä puhdistettaessa ja suureksi osaksi jo siemensatoa käsin korjattaessa, jolloin leikkaaja tai riipijä yleensä välttää niitä ottamasta. Sikäli kuin niitä siemeneen jää, luetaan ne siementarkastuksessa varsinaisiin roskiin kuuluviksi. Suuremmassa määrässä siemen pilaantuu tyypin 5 valkotähkylöistä, joita on puhdistuksessa vaikeampi saada eroittumaan täysinäisistä tähkylöistä ja jotka niin ollen jäävät siihen aiheuttamaan tavaran tyhjätähkyläisyyttä.

Kun tarkastetaan, mitkä ripsiäislajit aiheuttavat mitäkin valkotähkäisyysmuotoa, on syytä kiinnittää huomiota kysymykseen tulevien lajien morfologisiin ominaisuuksiin, joista niiden mahdollisuudet toimimiseen ahtaassa lehtitupessa ja tiiviissä tähkässä ensikädessä riippuvat. Sen lisäksi mitä tässä alempana esitetään näistä ominaisuuksista, viittaan PRIESNERin (1926—1928) ripsiäismonografiaan, jossa jokaisen lajin morfologia on yksityiskohtaisesti selostettu.

Ch. hamatus-lajin (kuvat 17—20) naaraat ovat kooltaan hyvin vaihtelevat, niiden pituus on 0.7—1.4 mm, leveys keskimäärin 0.3 mm. Koiraiden suuruus vaihtelee vähemmän, niiden pituus on 0.5—0.7 mm. Keskikokoisuus on näytteissäni ollut vallitseva ja pieniä naaraita on yleensä ollut enemmän kuin suuria. Laji on siis yleensä pienehkö ripsiäinen. Kun hyönteisen, nimenomaan siivellisten naaraiden, ruumiin muoto on suhteellisen leveä, ei se ole ruumiin leveyssuuntaan nähden rajoitetussa tilassa, kuten korren ja lehtitupen välissä liikkumiseen edullinen. *Ch. hamatus*ella, niinkuin kaikilla *Chirothrips*-suvun lajeilla, on erittäin pieni pää, hyvin vähän ulkonevat silmät ja ruumiin koko etuosa on muodostunut teräväksi, litteäksi kiilaksi (kuva 26), jonka ne voivat helposti tunkea ruumiinsa korkeussuunnassa hyvinkin kapeaan rakoseen. Etujalat, erittäinkin niiden reidet, ovat tavattoman vahvat ja taemmatkin jalkaparit melkoisen tukevat. Etureisien ulkopinta on rosoinen, nystyinen ja poikkiuurteinen ja niiden ulkokärjessä (kuva 27) samoinkuin yläkärjessäkin

(kuva 28) on taaksepäin koukistunut oas. Etusääret ovat niinikään ylä- ja ulkopinnaltaan rosoiset ja niiden alakärjessä on kolme terävää hammasta (kuvat 29 ja 30). Kaikki tämä on selvästi hyönteiselle suureksi avuksi silloin, kun se esim. liikkuu tiiviissä tähkässä, ja ilman sellaisia varusteita ja sellaista ruumiin muotoa kuin sillä on, se ei hevin voisi tunkeutua lehtitupen puristaman tähkän tähkylöiden väliin eikä varsinkaan päästä kaleitten tiiviisti sulkeman kukan sisään. Noin varustettuna se sitävastoin on helppo tehtävä sille. Kun hyönteinen työnnettyään päänsä, eturuumiinsa ja etujalkansa tähkyläin väliseen rakoon tai kaleen reunan alle, nostaa ja levittää etureisiään sekä painaa samalla etusääriään alaspäin, tarttuvat niiden okaat ja nystyt kiinni kasviin estäen jalkojen liukumisen taaksepäin ja hyönteinen voi niiden varassa mainiosti vetää, samalla takajaloillaan työntäen, ruumistaan syvemmälle rakoseen. *Ch. hamatus*-aikuisen morfologia osoittaa selvästi erikoista mukautumista oleskeluun nurmipuntarpään tähkässä.

Ch. manicatus-lajin (kuvat 21 ja 22) naaraiden koko on 0.6—1.2 mm, koiraiden 0.5—0.7 mm. Suurikokoisia naaraita on tällä lajilla yleensä vielä paljon vähemmän kuin *Ch. hamatus*ella, pienikokoisuus on *Ch. manicatus*-näytteissäni huomattavasti vallalla, viitaten elämään pääasiallisesti toisissa, vielä ahtaampitilaisissa kasveissa kuin nurmipuntarpää. Tälle lajille onkin luonteenomaista esiintyminen hyvin monissa heinäkasvilajeissa, toisin kuin *Ch. hamatus*, joka on kiintynyt miltei yksinomaisesti nurmipuntarpäähän. Muuten voidaan *Ch. manicatus*en morfologisista ominaisuuksista esittää yleensä samaa kuin *Ch. hamatus*esta.

L. denticornis (kuvat 23, 24 ja 31) on morfologialtaan *Chirothrips*-lajien täydellinen vastakohta. Jo suuren, vain vähän vaihtelevan kokonsa puolesta se eroittuu niistä huomattavasti. Naaraiden pituus on 1.3—1.6 mm, leveys noin 0.25 mm, koiraat, jotka ovat harvinaisempia ja esiintyvät täällä pääasiallisesti vasta syyskesällä, ovat tuntuvasti pienempiä, pituudeltaan 1.0—1.2 mm. Hyönteisellä on suurehko, leveä pää, silmät ovat selvästi ulkonevat, jalat verraten pitkät ja hoikat, kantaen ruumista korkealla, juoksutyyppiset ja niveliltään sileäpintaiset. Kaikki tämä viittaa siihen, että laji on kehittynyt oleskelemaan väljässä tilassa. Se onkin, verrattuna esim. *Chirothrips*-lajeihin, hyvin nopea ja vilkasliikkeinen. *L. denticornis*en kyky tunkeutua lehtitupessa korren alapäähän tai tähkässä tähkylöiden väliin on morfologisten ominaisuuksien vuoksi ilmeisesti sangen heikko. Se on pakoitettu oleskelemaan siellä pääasiallisesti heti tähkän alapuolella olevassa välikössä ja tähkän kärjessä olevassa väljässä tilassa tai tähkän ja sen kohdalla nurmipuntarpäässä yleensä verraten löyhän lehtitupen välissä, tähkän pinnalla.

Apt. rufus (kuva 25) on tyypillinen korsieläin. Naaraiden pituus on 0.8—1.0 mm, leveys keskimäärin 0.2 mm, koiraiden, jotka ovat harvinaisia (vert. HUKKINEN 1935—1936), pituus on 0.6—0.8 mm. Tämän molemmissa sukupuolissa siivettömän lajin ruumiinmuoto ja raajat ovat aivan erikoisesti mukautuneet ahtaudessa toimimiseen. Ruumis on hyvin soukka, sukkulamainen, köyryselkäinen, sileäpintainen ja ilman jyrkkiä ulkonemia. Jalat ovat hyvin lyhyet, tukevaniveliset, muodoltaan ja asennoltaan tyypilliset ryömintäjalat. *Apt. rufus*elle on siten tunkeutuminen esim. syvälle lehtitupen ja korren väliin suhteellisen helppoa, samoinkuin myös pujahtaminen tähkän sisäosiin ja liikehtiminen tähkylöiden välissä.

*H. aculeatus*ta voidaan pitää tässä käsiteltyihin morfologisiin ominaisuuksiin nähden suurin piirtein edellisten lajien välimuotona. Se on verraten suuri kooltaan, naaraan pituus on 1.4—1.7 mm, leveys keskimäärin 0.3 mm, koiraan pituus on 1.3—1.5 mm. Pää on suurehko ja leveä, jalat ovat verraten hoikat juoksujalat ja liikunnaltaan *H. aculeatus* onkin miltei yhtä nopea kuin *L. denticornis*. Ruumis on hyvin litteä, mikä tekee esim. tunkeutumisen tähkylöiden väliin sille suhteellisen helpoksi.

B. jordani on morfologialtaan lähinnä *L. denticornis*ta. Se on keskikokoinen, iso- ja leveäpäinen hyönteinen. Naaraan pituus on 0.9—1.2 mm, koiraan 0.8—0.9 mm. Jalat ovat heikot sekä pitkäniveliset juoksujalat ja kantavat ruumista hyvin korkealla. Tämä laji on edellisiin verrattuna juoksultaan nopein.

Ch. hamatus-lajin mahdollisuudet kaikkien ylempänä kuvattujen nurmipuntarpään osittaisvalkotähkäisyyden eri muotojen aiheuttamiseen ovat sen morfologisten ominaisuuksien perusteella selvät. Hyönteinen voi helposti päästä vioittamaan paitsi tähkän pintaa, kaleiden ulkopuolisia kärkiosia, myös tähkän sisäosiä, tähkylöiden kukkapohjusta, kukkaperiä ja tähkän lapakkoa. Se on kuitenkin selvästi luonteeltaan ja tottumukseltaan siihen määrään tähkänsisäinen eläin — tähkylän sisässä syntynyt ja kehittynytkin —, että sen osallisuus tähkän pintavioitukseen, tyyppien 1—3 muodostumiseen on kaikesta päättäen vähäistä. *Ch. manicatus*- ja *Apt. rufus*-lajit voivat morfologisten ominaisuuksiensa puolesta myös hyvin aiheuttaa kaikkia kuvattuja osittaisvalkotähkäisyyden muotoja, mutta näyttävät nekin pääasiallisesti esiintyvän tähkänsisäisinä eläiminä, vioitustyyppien 4 ja 5 aiheuttajina. Toisin sensijaan on ilmeisesti laita *L. denticornis*en. Se voi aiheuttaa pääasiallisesti vain vioitustyyppejä 1—3, joissa jo vioituksen karkeus, tähkylöiden perinpohjainen epämuodostuminen — ilmeisesti nopean ja voimakkaan runtelun seurausta — viittaa erikoisesti tähän suureen, voimakkaaseen ja vilkkaa-

seen lajiin. Niinpä olenkin voinut todeta, että *L. denticornis* on vioitustyyppien 1—3 ylivoimainen aiheuttaja. Nämä valkotähkätyypit muodostuvat yksinomaisesti jo kasvin lehtituppiasteella, niinkuin *L. denticorniskin* on miltei yksinomaisesti lehtituppieläin. Tyyppeihin 4 ja 5 *L. denticornisellä* on vähän, jos mitään osaa. Tyyppi 4 on ensikädessä *H. aculeatus*-lajin aikaansaamaa, tyyppi 5 taasen erikoisesti *Ch. hamatus*-lajille kuuluvaa, *Ch. manicatus-* ja *Apt. rufus*-lajien ottaessa, kuten mainittu, kaikesta päättäen osaa molempiin, vaikken niiden vähälukuisen esiintymisen vuoksi ole voinut sitä kyllin selvästi todeta. *B. jordani*-lajin poikkeuksellisen runsaan esiintymisen yhteydessä v. 1935 Karjalohjan Lönnhammarissa (Ab) ja Siuntiossa (N) ilmeni nurmipuntarpäässä runsaasti tyyppiin 3 kuuluvaa valkokärkisyyttä, josta päättäen se olisi *B. jordani*-lajille ominaista valkotähkäisyysmuotoa. Valkokärkisyyden aiheuttaminen soveltuukin hyvin tälle lajille. *B. jordani* on pakoitettu vielä enemmän kuin *L. denticornis* pysyttelemään lehtitupen kärkivälikössä eikä voi senkään vertaa kuin viimemainittu tunkeutua tähkylöiden väliin, vaan joutuu imemään kaleiden ulko-osia, niinkuin juuri oli laita yllämainituissa tapauksissa.

Näitä tuloksia eri ripsiäislajien vaikutuksesta nurmipuntarpään osittaisvalkotähkäisyyden eri muotojen kehittymiseen varmentavat havainnot hyönteisten esiintymisajoista. Ripsiäiskeräykset osoittavat[1]), että lajit *Ch. hamatus*, *Ch. manicatus*, *L. denticornis* ja *Apt. rufus* alkavat keväällä liikehtiä kutakuinkin samanaikaisesti. *Ch. hamatus*-lajin esiintulo tapahtuu kuitenkin suurin piirtein hitaammin kuin muiden mainittujen lajien, mutta toisaalta sen liikehtimistä kestää myös kauimmin. Erikoisesti voidaan *L. denticornis*-lajin keräystuloksista lukea, että sen ilmaantuminen on heti alunperin voimallista, mutta päättyy lyhyeen ja äkkinäisesti. *H. aculeatus*-lajin esiintyminen on yleensä huomattavasti myöhäisempää kuin muiden lajien.

Havainnot eri valkotähkätyyppien esiintymisajoista ovat toisaalta osoittaneet, että nurmipuntarpäässä aikaisimmin keväällä tavattavat osittaisvalkotähkät yleensä kuuluvat tyyppeihin 1—3. Tyypin 5 näyttäytyminen on jonkin verran myöhäisempää ja erikoisesti on havaittu, niinkuin jo ylempänä mainittiin, sen lisääntyminen paljastuneissa tähkissä. Valkotähkätyyppiä 4 on pääasiallisesti ollut nähtävissä vasta viimeisimmäksi kasvaneissa versoissa.

Ch. hamatus-lajin keväällisen esiintymisen tarkempaa tuntemista varten olen suorittanut laboratoriokokeita, joissa tutkittiin

---

[1]) Vert. lähinnä keräyksiä Siuntiossa v. 1934 (taulukko 8), jotka on suoritettu yhtenäisimmin.

erilaisen lämmön ja kosteuden vaikutusta aikuisten liikkeellelähtöön talvehtimisen jälkeen. Kokeet suoritettiin Tuhoeläinosaston vaihtoilmaisessa termohygrostaatissa (vert. Väisälä, Kontkanen ja Hukkinen 1935), jossa säädettiin kokeen ajaksi seuraavat pysyvät lämpö- ja kosteustilat:

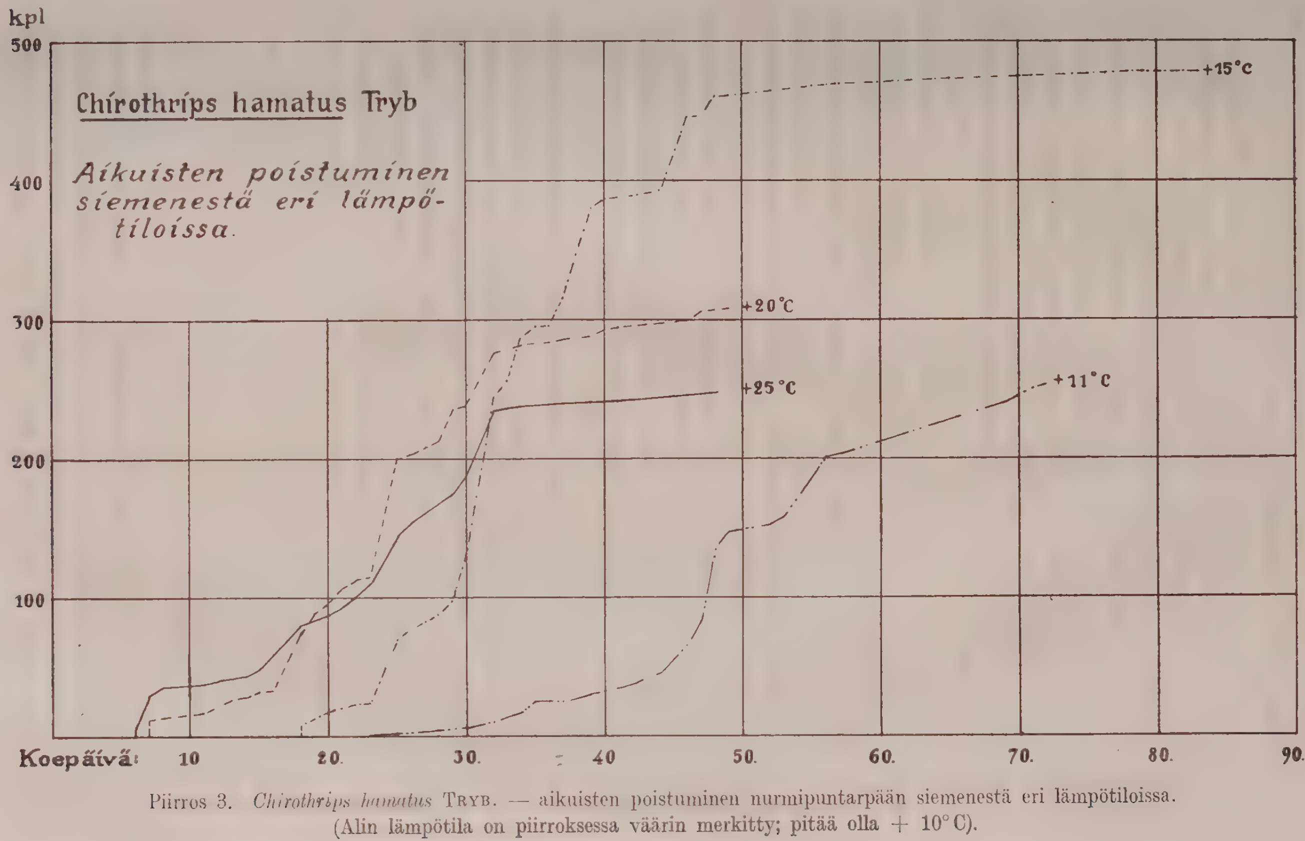
Lämpötila (°C)	Ilman suhteellinen kosteus (%)		
+10	100	71	50
+15	100	72	51
+20	100	73	53
+25	100	74	54

Kokeet aloitettiin 4. I. 1934 ja niiden järjestely oli seuraava.

Kannellisiin petrimaljoihin punnittiin kuhunkin 0.5 gr nurmipuntarpään siemeniä, jotka oli korjattu 31. VII—3. VIII. 1933 samasta Tuhoeläinosaston puntarpäänurmesta, josta aikaisemmin selostetut Tikkurilan ripsiäiskeräykset on suoritettu. 60.9 % siemenestä sisälsi talvehtivia *Ch. hamatus*-aikuisia. Siemenet oli säilytetty lämmittämättömässä kasvihuoneessa ja hyönteiset niissä olivat elinvoimaisia. Ennen kokeen alkua niitä pidettiin vuorokausi +18° huonelämmössä. Kannet sulkivat esiintulevilta ripsiäisiltä ulospääsyn maljoista, mutta sallivat koekuvuissa alati virtaavan ilman vaihtumisen niissä. Kokeita tarkastettaessa maljain sisältö kaadettiin lautaselle ja hyönteiset poimittiin tarkoin siveltimellä näytelaseihin.

Kokeista kävi pian selville, että *Ch. hamatus*-aikuiset vaativat paljon kosteutta tullakseen ulos siementähkylöistä. Niitä ilmaantui kokeissa käytetyistä lämpötiloista riippumatta petrimaljoihin, jotakin yksityistä poikkeusta kokeen alussa lukuunottamatta, ainoastaan niissä koekuvuissa, joissa ilma oli kosteuden kyllästämää. Niissä muodostui hyönteisten esiintulo piirroksessa 3 kuvattujen käyrien mukaiseksi.

Käyristä nähdään, että ensimmäiseksi, 6:ntena päivänä kokeen alkamisesta, on hyönteisiä ilmaantunut +25° lämmössä. Seuraavana päivänä niitä kehittyi myös +20° lämmön koemaljaan, mutta +15° lämmössä niitä alkoi tulla esiin vasta 18:ntena ja +10° lämmössä vasta 23:ntena koepäivänä. Ensimmäisten 9 vuorokauden aikana on hyönteisiä korkeammissa lämpötiloissa ilmaantunut säästeliäästi, mutta sitten niiden lukumäärä on seuraavien 16—17 vuorokauden aikana nopeasti noussut ja siementen hyönteisvarasto on ehtynyt, niin että jälkijoukkoa on ollut +25°:ssa enää varsin vähän eikä paljon +20°:ssakaan. Sen poistuminen siemenistä on kestänyt niinikään 16—17 vuorokautta. Kummassakin tapauksessa on hyönteisten esiintulo vienyt 42 vuorokautta. Korkeimmassa, +25° lämmössä on il-



Piirros 3. *Chirothrips hamatus* Tryb. — aikuisten poistuminen nurmipuntarpään siemenestä eri lämpötiloissa. (Alin lämpötila on piirroksessa väärin merkitty; pitää olla + 10° C).

maantuneiden hyönteisten lukumäärä ollut lähimain 250 kpl, +20° lämmössä vähän suurempi, hieman yli 300 kpl.

Ch. hamatus-aikuisten esiintulolle suotuisin lämpötila on ollut +15°. Siinä on hyönteisten ilmaantuminen, kerran alkuun päästyään, osoittanut verraten tasaista jatkumista 30 vuorokauden ajan, jolloin niiden varasto on ehtynyt, ja senjälkeen on melkoisen pitkän ajan, 36 vuorokauden kuluessa, ilmaantunut uusia yksilöitä enää vain vajaat 20 kpl. Hyönteisten esilletulon aika on ollut tässä lämmössä pisin. se on kestänyt kaikkiaan 66 vuorokautta ja hyönteisiä on kehittynyt korkein määrä 477 kpl.

Lämpötila +10° on ollut hyönteisille epäsuotuisin. Niiden esiintulo on ollut alussa, noin 20 vuorokauden aikana hyvin pidättyväistä, senjälkeen se on seuraavien 12 vuorokauden aikana ollut runsasta, ja on vielä jatkunutkin melkoisen runsaana äkilliseen tyyten pysähtymiseen 16 vuorokauden kuluttua. Hyönteisten esilletuloa on kestänyt tässä tapauksessa kaikkiaan 49 vuorokautta ja niitä on ilmaantunut miltei tarkalleen sama määrä kuin korkeimmassa, +25° lämmössä, nimittäin 252 kpl. Hyönteisten kuolevaisuus on siis ollut suurin ja yhtäläinen kumpaisessakin kokeen äärimmäisessä lämpötilassa.

Eri aikoina suoritetut rinnakkaiskokeet toisilla aineistoilla antoivat hyvin yhtäpitäviä tuloksia.

Nämä tulokset verrattuina *Ch. hamatus*-aikuisten esiintymistä luonnossa keväisin näyttäviin keräystuloksiin osoittavat, että tämän hyönteisen kehitys on erinomaisesti mukautunut seuraamaan nurmipuntarpään kasvutapaa. Nurmipuntarpää on meikäläisistä nurmiheinistä aikaisin laji. Huomattavasti ennen muita heinälajeja sen lehtituppiversot pistävät esiin nurmikosta ja sen tähkiä nähdään paljastuneina aikaisemmin kuin minkään muun heinän. Versoamista ja yhä uusien tähkien kehittymistä jatkuu voimakkaasti 5—6 viikon ajan ja jos kevätkauden säät ovat koleat, voivat ne pitkittää sitä vielä parillakin viikolla. Tätä versoamista seuraten lähtevät *Ch. hamatus*-aikuisetkin liikkeelle talvehtimispaikastaan, maahan edellisenä kesänä varisseista nurmipuntarpään siementähkylöistä, hyvin eriaikaisesti, niin että yhä uudet verekset ripsiäisyksilöt ovat alinomaa asuttamassa kehittyviä uusia lehtituppiversoja ja tähkiä. Kehittyäkseen kypsiksi suvun jatkamiseen hyönteiset ottavat ravintoa aluksi lehtitupen sisässä olevasta tähkästä ja aiheuttavat siten imennällään ylempänä kuvattua valkotähkäisyyttä, mutta ilmeistä on, että suurin osa kevätaikuisista, myöhemmin liikkeelle lähteneet, eivät tunkeudu lehtituppiin. vaan kiirehtivät suoraan jo paljastuneisiin tähkiin ja ottavat ravintonsa niistä, josta sitten on seurauksena kirjotähkäisyyden lisääntyminen kasvissa vielä silloin, kun se jo on tähkäasteella.

Ch. hamatus-aikuisten aiheuttaman valkotähkäisyyden määrästä Tikkurilan puntarpäänurmessa v. 1935 on tehty seuraava laskelma. Se suoritettiin 11—14. VI. 1935 nurmesta otetuista 1 m² suuruisista 5 eri ruudusta, joista kaikki tähkät tarkastettiin. Niitä oli kaikkiaan 521 kpl ja ne jakautuivat vioitusmäärän puolesta seuraavasti:

Vioitusmäärä (ks. kuva 13)	Tähkiä
0 %	256 kpl = 49.1 %
1 — 25 »	90 » = 17.3 »
25 — 50 »	50 » = 9.6 »
50 — 75 »	53 » = 10.2 »
75 — 100 »	72 » = 13.8 »

Näistä kasveista (tähkistä ja lehtitupista) talteenotettu ripsiäisnäyte, joka ei osoita hyönteisten tarkkaa kokonaismäärää, mutta kuvaa kylläkin hyvin lajimäärien suhdetta, käsitti:

Chirothrips hamatus Tryb.	281 ♂♂ + 8 118 ♀♀ = 8 399 ♂♂♀♀
Chirothrips manicatus Hal.	3 ♀♀
Limothrips denticornis Hal.	48 ♀♀
Aptinothrips rufus Gmel. f. *stylifera* Tryb.	9 ♀♀
Bolacothrips jordani Uz.	1 ♀
Haplothrips aculeatus Fabr.	29 ♀♀
Frankliniella tenuicornis Uz.	1 ♀
Oxythrips sp.	1 ♂

Lehtitupen sisässä vielä olleissa 100 tähkässä oli valkotähkäisyyttä seuraavasti:

Vioitusmäärä	Tähkiä
0 %	18
1 — 25 »	43
25 — 50 »	10
50 — 75 »	10
75 — 100 »	19

Kasveista saatu hyönteisnäyte käsitti:

Chirothrips hamatus Tryb.	1 ♂ + 39 ♀♀ = 40 ♂♂♀♀
Limothrips denticornis Hal.	2 ♀♀

Siuntion keräyspaikasta suoritettiin samanlainen laskelma 12. VI. 1935, kuitenkin ainoastaan 1 m² alalta, tarkastettujen tähkien kokonaismäärän ollessa 554 kpl[1]). Tulos oli:

Vioitusmäärä	Tähkiä
0 %	152 kpl = 27.4 %
1—25 »	155 » — 28.0 »
25—50 »	118 » — 21.3 »
50—75 »	59 » — 10.7 »
75—100 »	70 » — 12.6 »

Kasveista (tähkistä) saatu ripsiäisnäyte käsitti:

Chirothrips hamatus Tryb.	121 ♂♂ + 1 351 ♀♀ = 1 472 ♂♂♀♀
Chirothrips manicatus Hal.	3 ♀♀
Limothrips denticornis Hal.	93 ♀♀
Haplothrips aculeatus Fabr.	118 ♀♀
Aptinothrips rufus Gmel. f. *stylifera* Tryb.	15 ♀♀
Bolacothrips jordani Uz.	5 ♀♀
Frankliniella intonsa Tryb.	1 ♀

Vioitus oli kaikissa tapauksissa miltei yksinomaan kirjotähkäisyyttä eli valkotäpläisyyttä (osittaisvalkotähkätyyppiä 5), hyvin vähän muita muotoja (tyyppejä 1—3). Katsoen *Ch. hamatus*en ylivoimaiseen lukumäärään vastaavissa ripsiäisnäytteissä, on selvää, että vioitus on ollut pääasiallisesti sen aiheuttamaa.

Havainnot *Ch. hamatus*esta kukanulkoisena vioittajana ovat näin osoittaneet, että tämän lajin talvehtineet aikuiset keväisin esiintyessään voivat muodostua valkotähkäisyyttä aiheuttamalla nurmipuntarpään siemenviljelylle varsin tuhoisiksi. Niiden vioittamat valkotähkylät jäävät yleensä kylvösiemeneen, siementarkastuksessa roskiin eroitettavien tyhjien tähkylöiden muodossa alentamaan sen puhtausarvoa.

---

[1]) Huomattavasti suurempi tähkämäärä pintayksikköä kohden Siuntion nurmessa Tikkurilan nurmeen verrattuna johtuu pääasiallisesti siitä, että siellä nurmipuntarpään kehitys (tähkiminen) oli edellä.

Ch. hamatus kukansisäisenä tuholaisena.

Ch. hamatusen kukansisäinen elämä alkaa sukupolven uudistuessa, vanhan polven naaraan jättäessä munansa nurmipuntarpään tähkylään.

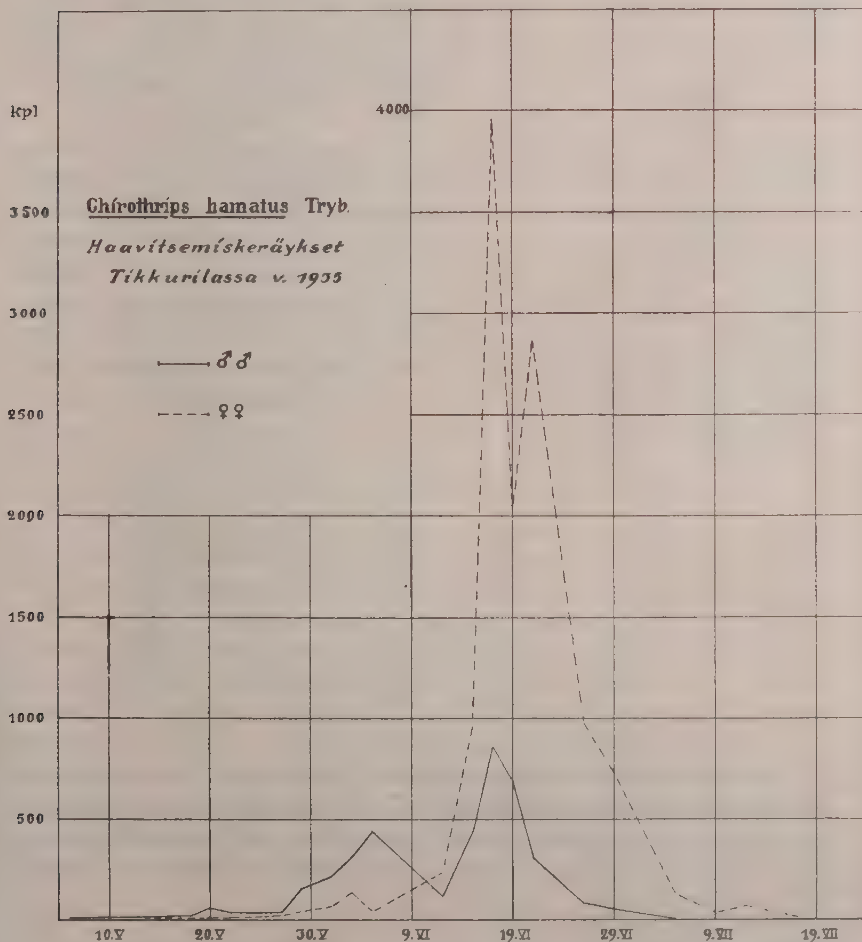
Eri sukupuolien määrät. Ripsiäisissä ovat koiraat yleensä paljon harvinaisempia kuin naaraat (vert. HUKKINEN 1935 a; 1935—1936) eikä niitä monista lajeista tunneta ensinkään. Jo siitä päättäen ripsiäisten lisääntyminen on yleisesti neitsyellistä. Erinäisissä tapauksissa se on selvästi todettukin (vert. esim. WILLIAMS 1915 sekä PRIESNER 1923).

Ch. hamatus-lajissa koiraat eivät ole harvinaisia, mutta niiden lukumäärä on säännöllisesti ollut paljon pienempi kuin naaraiden. Aikaisemmin (s. 49) mainitussa kasvatuksessa Lapualta (Oa) v. 1927 kerätyistä nurmipuntarpään siemenistä saatiin 742 ♂♂ ja 935 ♀♀. Koiraiden %-määrä, 44.2, oli siis verraten korkea. Eräästä toisesta, Laihialta (Oa) v. 1928 otetusta siemennäytteestä kehittyi 372 ♂♂ ja 919 ♀♀ eli koiraita 28.8 %. Siuntion keräyspaikasta 6. V.—6. VII. 1934 pyydystetyissä *Ch. hamatus*-aikuisissa, joita kaikkiaan kertyi 18 725 kpl, oli koiraita ainoastaan 7.7 %, naaraita 92.3 %. Tikkurilan haavitsemiskeräyksissä v. 1935 suhde oli: koiraita 3 847 kpl eli 23.7 %, naaraita 12 355 kpl eli 76.3 %. Piirroksesta 4 nähdään, minkälainen sukupuolien suhde oli silloin esiintymiskauden eri aikoina. Ripsiäisten liikehtimisen alkaessa koiraiden lukumäärä on vähän aikaa pysynyt voitolla, mutta hyönteisten runsaimmillaan ollessa niitä on ollut paljon vähemmän kuin naaraita. Näytteeksi sukupuolien määristä muilla paikkakunnilla esitetään vielä seuraavat keräystiedot nurmipuntarpäästä:

			♂♂	♀♀
Ab.	Paimio, Kevola	13. VI. 1929	32	683
»	Halikko, Kankare	12. VI. 1929	102	405
»	Uskela	12. VI. 1929	46	104
»	Muurla	16. VI. 1935	47	187
»	Pohjan pit., Fiskars	6. VI. 1934	37	310
»	Kuusjoki, Hämäläistenkylä	16. VI. 1935	25	262
»	Karjalohja, Lönnhammar	6. VI. 1934	9	254
N.	Siuntio, Kokkinen	10. VI. 1932	23	1 066
»	Sama	16. VI. 1932	18	466
»	Siuntio, Tyyskylä	14. VI. 1933	9	201
»	Siuntio, Nummenkylä	9. VI. 1934	8	202
»	Espoo	11. VI. 1929	45	519
St	Ikaalinen, Sikuri	20. VI. 1929	7	68

			♂♂	♀♀
Ta.	Somero	16. VI. 1935	17	113
»	Janakkala, Hyvikkälä	25. VI. 1935	1	104
»	Messukylä, Kaukjärvi	20. VI. 1929	3	89
»	Kuhmoinen, Kk	2. VI. 1934	28	1 046
Oa.	Jalasjärvi, Jokipii	21. VI. 1929	4	105
»	Jalasjärvi, Kaskujärvi	21. VI. 1929	5	168
»	Närpiö	10. VII. 1929	8	172
»	Kurikka	21. VI. 1929	4	221
»	Ilmajoki	5. VII. 1929	6	135
»	Isokyrö, Kontturi	30. VI. 1931	6	318
Kb.	Pyhäselkä, Hammaslahti[1]	21. VI. 1933	2	116
Ob.	Oulu, Hupisaaret	25. VI. 1931	9	27

[1]) Fil. maist. P. KONTKASEN ottama näyte.



Piirros 4. *Chirothrips hamatus* TRYB. Koiraiden ja naaraiden määrät Tikkurilan haavitsemiskeräyksissä v. 1935.

Kaikkialla ovat siis koiraat olleet huomattavasti vähemmistönä. Esitettyjen keräysten yhteismäärässä (7 841 ♂♂ ♀♀) niitä on ollut 6.4 % (501 kpl). Mistään vähänkään runsaammasta *Ch. hamatus*-näytteestäni ne eivät kuitenkaan ole tyyten puuttuneet. Taulukkoon 14

Taulukko 14. *Ch. hamatusen* koiraiden ja naaraiden suhde lehtituppi (lt)- ja tähkäkeräyksissä (t) Tikkurilassa vuosina 1930, 1932, 1934 ja 1935.

Vuosi	lt				t			
	♂♂		♀♀		♂♂		♀♀	
	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%
1930	32	9.2	315	90.8	23	4.8	458	95.2
1932	52	38.5	83	61.5	74	2.7	2 638	97.3
1934	101	10.1	896	89.9	350	4.0	8 367	96.0
1935	173	33.9	337	66.1	223	5.9	3 553	94.1
	358		1 631		670		15 016	
%	18.0		82.0		4.3		95.7	

on otettu tietoja Tikkurilasta vuosilta 1930, 1932, 1934 ja 1935, vähintäin 5 eri lehtituppi- ja tähkänäytteestä jokaisena vuotena hyönteisen esiintymiskauden eri ajankohdilta. Ne osoittavat, että koiraiden ja naaraiden suhde on pysynyt eri vuosina kutakuinkin samana tähkäkeräyksissä, mutta on vaihdellut lehtituppikeräyksissä. Koiraiden suhteellinen määrä on yleensä ollut suurempi lehtitupissa kuin tähkissä. Niinikään nuorissa tähkissä niiden % on ollut yleensä korkeampi kuin vanhemmissa. Se nähdään seuraavista luvuista Tikkurilasta vuodelta 1934:

keräys	nuoria tähkiä		vanhempia tähkiä	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
8. VI	51	121	22	1 698
12. VI	40	85	12	1 573
15. VI	16	59	4	883
22—23. VI	20	203	6	328
	127	468	44	4 482
	21.3 %	78.7 %	1.0 %	99.0 %

Siuntiossa 9. VI. 1934 suoritetuissa keräyksissä oli keräysyksikköä (30 tähkää) kohden hyönteisen kumpaistakin sukupuolta aivan nuorissa, juuri puhjenneissa tai puhkeavissa (a), hieman vanhemmissa, mutta ei vielä kukkivissa (b), kukintansa aloittavissa ja ku-

kinnan emiasteella olevissa (c), kukinnan hedeasteella olevissa (d) ja kukintansa päättäneissä (e) tähkissä seuraavasti:

a	24 ♂♂ +	32 ♀♀ =	56 ♂♂♀♀
b	27 ♂♂ +	717 ♀♀ =	744 ♂♂♀♀
c	37 ♂♂ +	1 250 ♀♀ =	1 287 ♂♂♀♀
d	42 ♂♂ +	1 084 ♀♀ =	1 126 ♂♂♀♀
e	29 ♂♂ +	264 ♀♀ =	293 ♂♂♀♀

Tästä käy selville, että koiraiden määrä on ollut tähkissä kutakuinkin sama riippumatta tähkien kehitysasteesta. Koiraat kaikesta päättäen suosivat yksinomaan nuoria kasveja, joihin kerran pesiydyttyään, siivettömiä kun ovat, niissä myös pysyvät elinaikansa. Naaraat sitävastoin etsivät erikoisesti kukinta-asteella olevia tähkiä ja kaikkoutuvat niistä nopeasti kukinnan jälkeen, häviävät näyttämöltä jatkettuaan sukuaan, tai lentävät vielä uuteen tähkään, joka tarjoo niille uuden, tuoreen muninta-alustan.

Parittelu. Siitä päättäen, että koiraita on suhteellisesti vähän naaraisiin verrattuna, on *Ch. hamatus*-lajin lisääntyminen pääasiallisesti neitsyellistä. Parittelusta luonnossa on havaintoja ainoastaan keräysten alkoholinäytteistä, joista on löytynyt muutamia yhtyneitä pariskuntia. Ne ovat olleet Siuntiosta 12. VI. 1935 nurmipuntarpään tähkistä saatu 1 ♂♀ ja Tikkurilasta haavitsemalla 17. VI. 1935 pyydystetyt 6♂♀♂♀ sekä 26. VI. 1935 pyydystetyt 2♂♀♂♀. Tikkurilan näytteet on haavittu keskipäivällä, klo 13—14 välisenä aikana, aurinkoisella säällä, ilman lämpötilan ollessa haavitsemisaikana +18.3° ja +29.2°. Hyönteisiä laboratoriossa nurmipuntarpään siemenestä kasvatettaessa parittumista on havaittu pian hyönteisten ilmaantumisen jälkeen. Parittelu on kestänyt tavallisesti muutaman sekunnin, joskus useammankin. Huoneen lämpö, jossa sitä on tapahtunut, on vaihdellut +17.5°:sta +23°:een ja on huomattu, että parittumista yleensä on tapahtunut vain lämpötilan nopean kohoamisen yhteydessä. Koiraat ovat heti siemenestä esiintultuaan valmiit paritteluun ja ovat siihen ilmeisesti hyvin kiihkeät, siitäkin päättäen, että niiden yhtymisestä vieraan lajin naaraisiin on useita havaintoja. Sellaisesta on KANERVOlla hänen muistiinpanojensa mukaan Laihialta (Oa) 5. VI. 1931 kerättyjen hyönteisten alkoholinäytteessä 3 tapausta. Niissä oli jokaisessa naaraana *Limothrips denticornis* HAL. Sittemmin löytyi myös hänen samasta paikasta 29. V. 1931 ottamastaan näytteestä yksi samanlainen pariskunta. Itse olen todennut yhdessä tapauksessa parittumisen *Ch. hamatus*-koiraan ja *Ch. ranicatus* HAL.-naaraan kesken, nimittäin Kuusjoelta (Ab) 16. VI. 1935 nurmipuntarpään tähkistä pyydystetyssä hyönteisnäytteessä.

Munintа. *Ch. hamatus*-naaraat eivät keväällä talvehtimispaikastaan liikkeelle lähtiessään heti ole valmiit munimaan. Niiden munarauhaset ovat silloin vielä hyvin kehittymättömät ja munien valmistuminen niissä vaatii melkoisen ajan. Hyönteiset tarvitsevat silloin ravintoa ja kiiruhtavat ottamaan sitä lehtituppiasteella olevista kasveista ja nuorista tähkistä seurauksin, joista ylempänä on ollut puhe. Siuntiosta 16. V. 1934 kerätyillä *Ch. hamatus*-naarailla olivat munarauhaset vielä hyvin alkeelliset, vaikka *L. denticornis*en munia jo siihen aikaan runsaasti löytyi nurmipuntarpään lehtitupista ja vaikka täydellisesti valmistuneita munia oli kylläkin *Ch. manicatus*-lajin munarauhasissa. Ensimmäiset *Ch. hamatus*-naaraat tavattiin siellä nurmipuntarpäästä jo 8. V, mutta vasta noin kuukautta myöhemmin, 4. VI, otetuista tähkänäytteistä löytyivät ensimmäiset munat. Tikkurilassa pyydystettiin v. 1934 ensimmäiset *Ch. hamatus*-naaraat 7. V, mutta vasta 5. VI talteen otetusta tähkänäytteestä löytyi 1 muna, 8. VI otetusta 3 ja vasta noin 15. VI voidaan katsoa munimman yleisemmin alkaneen. Sitä jatkui heinäkuun 10 päivän vaiheille, eli noin 5 viikkoa, jonka jälkeen aikuiset nopeasti hävisivät. Siuntion keräysnurmessa muninta oli hieman lyhytaikaisempaa; se päättyi, samoinkuin kevätaikuisten esiintyminenkin, varsinaisesti jo kesäkuun ja heinäkuun vaihteessa.

Munintaa (kuvat 32, 33 ja 35) varten naaras tunkeutuu nurmipuntarpään tähkylään, kaleitten ja helpeen väliin, usein, kenties tavallisimmin, itse helpeenkin sisäpuolelle, jossa se ruumiin peräpuoli kukan tyveen päin käännettynä sahaa munapistimellään reiän kukan sikiäimeen tai kehittymään alkaneeseen jyväaiheeseen. Helpeen ulkopuolella ollen se pistää reiän sikiäimeen tai jyväaiheeseen helpeen läpi jättäen siihen munansa, josta noin $^{4}/_{5}$—$^{2}/_{5}$ on reiän ulkopuolella. Tavallisimmin muna on sijoitettu sikiäimen ja jyväaiheen kärkipuoleen, toisinaan lähemmäksi niiden tyveä. Säännönmukaisesti jää kukkaan kulloinkin vain 1 muna, mutta monessa tapauksessa munia on ollut samassa sikiäimessä tai jyväaiheessa 2 joskus 3:kin kappaletta. Ne ovat luultavasti olleet eri naaraiden munimia. Hyönteinen valitsee munintaa varten useimmiten kukinnan hedeasteella olevan tähkän, mutta jo emiasteella oleviinkin tähkiin se yleisesti munii, pienemmässä määrässä myös kukinnan jo sivuuttaneisiinkin (vert. keräystietoihin eri-ikäisistä tähkistä edellisellä sivulla).

Jyväaiheesta irroitettu *Ch. hamatus*en muna (kuva 34) on muodoltaan soikea, toisesta, kasvikudoksen sisään työnnetystä päästään kaventunut, väriltään valkoinen, samean lasimainen, epäselvästi verkkopintainen. Munan pituusmitta on Tikkurilan ja Siuntion aineistosta suorittamissani mittauksissa ollut vain vähän vaihteleva, 300—

304 μ, mutta leveydessä on ollut enemmän eroa, se on vaihdellut 128—144 μ.

Naaraan kumpaisessakin munarauhasessa on 4 putkea, joissa munasolujen lukumäärä vaihtelee 4—7. Munat valmistuvat munittaviksi vähitellen, kerrallaan on kussakin munaputkessa vain 1 kypsä muna. Putket eivät tyhjenny munintakauden aikana aivan täydellisesti; sen päätyttyä tähkistä tavattujen kuolleiden naaraiden munarauhasissa on ollut jokunen kehittymätön muna. Korkeinta yksilön munamäärää, yli 50, ei siten muninnassa saavuteta; tavallisimmin supistunee munittu määrä 30—40 munaan.

Munasta ei sikiäimen eikä jyväaiheen kehittymiselle näytä useimmissa tapauksissa olevan mitään haittaa. Joskus kuitenkin munallisessa jyväaiheessa on ollut havaittavissa äkämämuodostusta, jonka jo Nordman muistiinpanojensa mukaan on v. 1929 todennut. Toisinaan naaras on pistänyt reiän sikiäimeen tai jyväaiheeseen ilman, että olisi jättänyt siihen munaa. Sellaisissa tapauksissa sikiäin ja jyväaihe on aina ollut surkastunut.

Munan kehittyminen toukaksi voi tapahtua ainoastaan elävässä jyväaiheessa. Jos jyväaihe syystä tai toisesta kuolee, jää muna kuoriutumatta. Sellainen on hyvin yleistä, kun tähkään saapuneet uudet *Ch. hamatus*-yksilöt ja muut kukanulkoista vioitusta aiheuttavat lajit turmelevat valikoimatta sekä terveitä että *Ch. hamatus*-munan sisältäviä tähkylöitä. Usein jää muna kuoriutumatta epäilemättä myös siitä syystä, että naaras on muniessaan vioittanut hennon sikiäimen tai jyväaiheen niin pahasti, että se on siitä kuollut. Kun on ollut mahdoton eroittaa, kummastako syystä muna on jäänyt kuoriutumatta ja jyväaihe kehittymättä, on alempana esitettävissä tähkylätarkastuksissa nämä tapaukset laskettu *Ch. hamatus*en munintavioituksiin, koska tämän lajin munan löytyminen kukasta jo merkitsee jyvän tuhoa.

Kun *Ch. hamatus*en kehitys munasta aikuiseksi tapahtuu näkymättömästi nurmipuntarpään suljetussa tähkylässä, on sen eri asteiden elinaikoja vaikea tarkalleen määrätä. Siinä on menetelty niin, että on otettu talteen näytteitä tähkistä eri aikoina ja näin kertyneestä alkoholiaineistosta on tehty tähkylätarkastuksia, joista on voitu likimääräisesti merkitä aika, milloin hyönteisen mikin kehitysaste on alkanut ja päättynyt. Tarkastuksia on jokaisesta näytteestä suoritettu vähintäin 300 tähkylästä, usein kuitenkin paljon useammasta. Taulukosta 15 nähdään näiden tarkastusten tulokset Tikkurilan nurmesta v. 1934 otetusta aineistosta. Jos tähkylöitä on tarkastettu useampia kuin 300, on tulos kuitenkin taulukossa esitetty 300 tähkylää vastaavana.

Taulukko 15. *Ch. hamatus*en kehitys Tikkurilassa v. 1934 nurmipuntarpään tähkylöistä tehtyjen havaintojen mukaan.

Näyte otettu	Munia	I-toukkia	II-toukkia	Esikoteloita	Koteloita	Aikuisia		
						♂♂	♀♀	♂♂♀♀
5. VI	1	—	—	—	—	—	—	—
8. VI	3	—	—	—	—	—	—	—
15. VI	144	1	—	—	—	—	—	—
19. VI	101	2	—	—	—	—	—	—
23. VI	119	5	—	—	—	—	—	—
27. VI	202	26	3	—	—	—	—	—
29. VI	97	44	73	—	—	—	—	—
4. VII	22	41	114	5	2	—	—	—
6. VII	35	9	120	17	5	—	—	—
10. VII	30	4	19	37	114	4	—	4
13. VII	17	5	33	32	120	5	—	5
17. VII	6	5	49	37	103	—	—	—
19. VII	13	—	9	2	63	54	29	83
24. VII	5	1	6	8	47	47	31	78
27. VII	—	—	—	—	26	40	47	87
31. VII	1	—	—	—	19	77	61	138
7. VIII	—	—	—	1	5	78	67	145
14. VIII	—	—	1	—	3	66	69	135
21. VIII	—	—	—	—	4	62	63	125
31. VIII	—	—	—	—	—	87	74	161
10. IX	—	—	—	—	—	60	60	120
17. IX	—	—	—	—	—	92	76	168
4. X	—	—	—	—	—	88	91	179

Taulukossa esitetyistä tiedoista voidaan nähdä, että *Ch. hamatus*en munien kehittymiseen toukiksi on kulunut munakauden alkuaikana, kesäkuun alkupuolella ja keskivaiheilla, suunnilleen 10—12 vuorokautta. Myöhemmin, heinäkuulla, jolloin ilman lämpö on ollut suurempi (vert. säähavaintoihin piirroksessa 1, s. 65) munien kehittyminenkin toukiksi on tapahtunut ilmeisesti lyhyemmässä ajassa, 7—8 vuorokaudessa.

*Toukat ja kotelot sekä aikuistuminen. Ch. hamatus*ella on, niinkuin pistinripsiäisten (*Terebrantia*) alalahkoon kuuluvilla lajeilla yleensä, 2 toukka-astetta (I- eli munatoukka ja II-toukka) sekä esikotelo- ja koteloasteet. T o u k k i e n (kuva 37) ruumiin väri on hunajankeltainen, toisinaan II-toukilla paikoittain punakeltainen. Silmät ovat punaiset, hyvin pienet, tuskin yhtään ulkonevat. Tuntosarvien ja jalkojen väri on vaaleanharmaa. II-toukalla on päässä sekä keskiruumiin etu- ja keskinivelissä ruskeanharmaita täpliä. Sen ruumis on paksu ja kömpelö, selkä kupera, vatsa litteä (kuva 42), jalat ovat verrattain lyhyet ja liikunta on tasaisella pinnalla hidasta ja vaivaloista. Pää on pieni, edestä pyöristynyt. Tuntosarvet ovat lyhyet, tyvestä lähekkäin asettuneet. Niiden 2. nivel on selvästi leveyttään hieman pitempi ja saman levyinen kuin 1. nivel, sekä

levenee tyvestään kärkeen päin noin $\frac{2}{3}$ pituudeltaan, kaveten siitä pyöreästi kärkeen; 3. nivel on verraten kapeasti varrestunut, maljamainen ja hieman leveyttään pitempi; 4. nivel on pitkulainen ja sekin hieman leveyttään pitempi; 3.—6. nivelet eroittuvat toisistaan epäselvästi. Tuntosarvet ovat päätä huomattavasti pitemmät. Keskiruumiin etunivel on puolisuunnikkaan muotoinen. Takaruumis levenee huomattavasti keskiniveltensä kohdalta ja on suippokärkinen; sen viimeinen nivel on keilamainen. Selyskampaa ei 9. nivelessä ole. Ruumiin ihokuori on hyvin ohut, paitsi päässä ja keskiruumiin etu- ja keskinivelissä, ja siinä on rivittäin tiheässä hyvin pieniä teräväkärkisiä nystyjä. Tuntosarvissa ja takaruumiissa on lyhyempiä ja pitempiä sukasia, päässä ja keskiruumiissa niitä on vähän ja ne ovat hyvin pieniä, tuskin eroitettavia. Tuntosarvien pisimmät sukaset ovat 8.7—11.5 μ pituiset. Erikoisen luonteenomaiset *Ch. hamatus*-toukalle (II) ovat keskiruumiin etunivelen sekä takaruumiin 7.—10. nivelten 17.5—35 μ pituiset, hyvin hienokärkiset, tyviosasta huomattavasti paksummat siimasukaset [1]). Mittauksissa olen saanut II-toukista seuraavia arvoja: ruumiin pituus 1184—1650 μ; tuntosarvien pituus 107—114.5 μ; pään pituus 90—96 μ, leveys 60—64 μ; keskiruumiin etunivelen pituus 110—160 μ, leveys etureunasta 73 80 μ, takareunasta 120—176 μ; keskiruumiin keski- ja takanivelten yhteinen pituus 208—288 μ, sen keskinivelen leveys 240—368 μ, takanivelen 288—432 μ; takaruumiin pituus 800—1120 μ, leveys 350—576 μ ja 10. nivelen pituus 65—80 μ. *Ch. hamatus*-toukka II eroaa *Ch. manicatus*-toukasta (vert. PRIESNER 1926—1928) paitsi kooltaan lähinnä siinä, että sen tuntosarvet ovat pitemmät ja soukemmat, erikoisesti 2. ja 4. nivelen muoto on toisenlainen, ja että sen sukaistus on paljon selvempää sekä sukaset ovat pitemmät.

Toukka I on hieman vaaleampi kuin toukka II, sen pää on suhteellisesti suurempi, pään täplät ovat epäselvemmät, ruumis on soukempi, sukaistus vähemmän näkyvä ja koko on pienempi kuin II-toukan.

E s i k o t e l o n (kuvat 38 ja 39) ruumiin väri on yleensä huomattavasti tummempi kuin toukkien, ruskean- tai punakeltainen; sen pää, tuntosarvitupet ja jalat ovat valkoiset, silmät punaiset. Pää on verrattain pitkä ja silmät ovat etäällä pään etureunasta. Tuntosarvitupet ovat etuviistoon suuntautuneet, päätä pitemmät, tyvestä

---

[1]) Kun sukasen kärkipuoli (siima) ohenee tyvipuolesta (varsi) vähitellen ja on äärimmäisen hieno, on sen tarkka mittaaminen kanadapalsaminäytteestä useimmiten mahdotonta. Usein siima onkin katkennut. Esitetyt mitat osoittavat sukasen sen osan pituutta, joka on voitu mitata.

hyvin lähekkäin. Naarasesikotelolla on selvät takaviistoon suuntautuneet siipitupet ja koiraillakin olen voinut todeta aivan lyhyet siipituppiaiheet, jotka jo NORDMANkin muistiinpanojensa mukaan on havainnut. Päässä, tuntosarvitupissa, siipitupissa, jaloissa, keskiruumiin etunivelessä ja takaruumiissa voidaan eroittaa lyhyempiä ja pitempiä, teräväkärkisiä sukasia. Keskiruumiin etunivelessä ja takaruumiin peränivelissä on samanlaisia siimasukasia kuin toukilla. Mittoja: ruumiin pituus 1456—1800 μ, pään 96—120 μ, silmien väli 80—90 μ, keskiruumiin etunivelen pituus 220—336 μ, siipinivelten yhteinen pituus 240—320 μ, takaruumiin pituus 960—1160 μ, 10. nivelen 55—60 μ, tuntosarvitupen 128—152 μ, etujalkojen 270—276 μ, etusiipien 430—480 μ, takaruumiin 7.—10. nivelten siimasukasten tyviosan pituus 15—20 μ.

Kotelon (kuva 40) ruumiin väri on ruskeankeltainen tai kellanharmaa. Pää, tuntosarvitupet ja jalat ovat valkoiset, läpikuultavat, silmät punaiset. Tuntosarvitupet ovat kääntyneet takaviistoon ohimoiden yläpuolelle ja ulottuvat yli pään takareunan. Silmät ovat lähempänä pään etureunaa kuin esikotelolla. Naaraskotelon siipitupet ovat huomattavasti pitemmät kuin esikotelon ja koiraskotelon siipituppiaiheet (kuva 41) ovat myös enemmän kehittyneet kuin esikotelon. Sukaistus on samanlaista kuin esikotelon. Mittoja: ruumiin pituus 1500—1760 μ, pään 96—100 μ, silmien väli 64 μ, keskiruumiin etunivelen pituus 210—270 μ, siipinivelten 208—290 μ, takaruumiin pituus 960—1130 μ, leveys 350 μ, etujalkojen pituus 320—370 μ, tuntosarvitupen taipeen kärjestä mitattuna 190—200 μ, etusiipitupen (♀) 640 μ, etusiipityngän (♂) 40—90 μ, takasiipityngän (♂) 20—60 μ, siimasukasten pituus keskiruumiin etunivelessä 17.5—35 μ, takaruumiin 7.—10. nivelissä 18—38 μ.

Tikkurilan puntarpäänurmesta otetuista tähkänäytteistä suoritetuissa tähkylätarkastuksissa (ks. taulukko 15) todettiin v. 1934 ensimmäinen *Ch. hamatus*-munatoukka 15. VI-päivän näytteestä ja 24. VII-päivän näytteestä löytyi viimeinen. Kun ensimmäinen II-toukka tavattiin 27. VI-päivän näytteestä, osoittavat nämä tarkastukset, että I-toukkain kehitysaika on ollut silloin suunnilleen 12 vuorokautta. Suurin I-toukkien määrä löytyi 29. VI-päivän näytteestä, suurin II-toukkien määrä 6. VII-päivältä olevasta. Nämä tiedot viittaavat 8-päiväiseen kehityskauteen lämpöisempänä aikana. Samanlaiset vertailut II-toukkien ja esikoteloiden, näiden ja koteloiden sekä lopuksi näiden ja aikuisten esiintymisestä eriaikaisissa tähkänäytteissä osoittavat, että II-toukkien kehitykseen esikoteloiksi on kulunut noin 7 vuorokautta (27. VI—4. VII), esikoteloiden ja koteloiden yhteiseen aikaan 6—10 vuorokautta, jolloin esikoteloiden aika ilmeisesti on

ollut lyhyempi kuin koteloiden. Koko kehitys munasta aikuiseksi on ottanut siten suunnilleen kuukauden ajan. Ensimmäiset aikuiset on todettu 10. VII-päivän näytteestä. Koiraiden kehitys on osoittautunut lyhytaikaisemmaksi kuin naaraiden. Siuntion nurmesta samana vuonna otetuissa näytteissä oli hyönteisen kehitys suunnilleen yhtä nopeaa. Ensimmäiset aikuiset tavattiin 13. VII talteen otetusta tähkänäytteestä, jossa niitä kuitenkin oli jo melkoisesti, 18 ♂♂ ja 2 ♀♀ tarkastusyksikköä (300 tähkylää) kohden.

Nuori *Ch. hamatus*-toukka ryhtyy kuoriuduttuaan heti ottamaan ravintoa kehittyvästä jyväaiheesta, imemään sitä. Aluksi sen vioitus on kuitenkin heikkoa ja jyväaihe kasvaa siitä huolimatta edelleen, tarjotakseen toukalle ravintoa yhä vielä, kun se jo on kehittynyt II asteelle. Vanhemman toukan imentä on kuitenkin niin voimakasta, että jyväaihe ei sitä kestä, vaan alkaa surkastua, vaalenee aluksi ja kutistuu. Myöhemmin se saa ruskean värin ja kuolee yleensä täydellisesti, käpertyen mitättömäksi karstaksi, niin että vioitettu tähkylä siementarkastuksessa havaitaan »tyhjäksi» ja siirretään roskien joukkoon (kuvat 48—50). Olen kuitenkin todennut, että tällainen pahasti vioitettu jyväaihe poikkeustapauksessa voi kasvattaa heikon idun. Usein jyväaiheen tuhoutuminen onkin vähemmän perinpohjaista, varsinkin sellaisissa tapauksissa, joissa muninta siihen on tapahtunut verrattain myöhään, niin että jyväaihe jo on ollut melkoisesti kehittynyt. Silloin voi siemen paremminkin itää. On myöskin havaintoja siitä, että toukka, ravinnon syntymätähkylässä loputtua kesken sen kehityksen, siirtyy uuteen tähkylään, jossa se imee pääasiallisesti jyväaiheen kärkipuolta eikä ennätä suorittaa perinpohjaista jyvän hävitystä. Jyvän tyvipuoli alkioineen jää terveeksi ja siemen säilyttää itävyytensä.

Ch. hamatus-toukan vioitus eroaa oleellisesti äkämäsääskitoukkien *Dasyneura alopecuri* E. Reut. ja *Stenodiplosis geniculati* E. Reut. vioituksesta (kuvat 45—47). Äkämäsääskitoukka syöpyy jyväaihetta imiessään vähitellen sen sisään, muodostaa siihen kuopan, jossa lepää, ja usein jyrsii jyväkuoren rikki sekä hävittää jyvän niin, että vain kuoren rippeet ovat lopuksi jäljellä. Jyväaihe säilyy vioittamattomalta osaltaan kaiken aikaa tuoreena ja vihreänä Niinhyvin *Ch. hamatus*en kuin äkämäsääskienkin loisinta näyttää yleensä johtavan tähkylän kaleitten ennenaikaiseen vaalenemiseen.

Esikotelon ja kotelon kehitys tapahtuu täydellisesti tähkylän sisässä. Ne ovat kylläkin liikuntakykyisiä, mutta eivät ota ravintoa kasvista eivätkä siis enää jyvää tuhoa. Aikuistuttuaan, joka, niinkuin on nähty, tapahtuu jo heinäkuun keskivaiheilta alkaen, *Ch. hamatus* jää edelleen tähkylään ja viettää siellä talvensa, poistuen

vasta seuraavana keväänä. Koiraat nopeammin kehittyvinä kuitenkin toisinaan lähtevät liikkeelle maahan varisseista tähkylöistä jo syyskesän aikana.

Ch. hamatusen merkitys kukansisäisenä tuholaisena.

Ch. hamatus-lajin merkitystä nurmipuntarpään kukansisäisenä tuholaisena osoittavat lähemmin taulukossa 16 esitetyt tulokset vuosina 1932—1935 eri tahoilta kerättyjen siemennäytteiden tähkylätarkastuksista. Nämä tarkastukset on suoritettu alkoholissa säilytetystä, kosteasta aineistosta avaamalla tähkylät ja tutkimalla niiden sisällystä binokularisella stereoskooppimikroskoopilla. Jokainen taulukkoon otettu tarkastus on käsittänyt vähintäin 300 tähkylää. Kuivista siemenistä tarkastamalla, niinkuin nurmipuntarpään siementarkastuksessa siementarkastuslaitoksissa diaphanoskooppia käyttäen siementen toukallisuutta tutkitaan, voidaan ulkopuolisesti eroittaa helposti vain kookkaiden ja punakeltaisen väristen äkämäsääskitoukkien loisinta, mustanruskeat pienet ripsiäisaikuiset eivät silmälle eroitu tyhjiin tähkylöihin usein jääneistä hedeponsista. Tähkylöissä tavattavia loispistiäistoukkia ja niistä poistuneiden tuholaisten jätteitä on kuivasta siemenestä mahdoton päällepäin havaita. Siementähkylöiden läpinäkyväisyys on alkoholissa hyvä, samalla kun niiden pehmeneminen nesteessä tekee tähkylätarkastuksessa mahdolliseksi pienimpienkin siemenen sisällyksen osien, kuten ripsiäisten toukka- ja kotelonahkojen (kuvat 43 ja 44) erittelyn ja niissä olevien sukasten y. m. tunnusmerkkien tarkastamisen.

Tarkastuksissa on jyvällisten tähkylöiden »viallisiin» viety kaikki sellaiset, joiden jyvissä on havaittu jotain vikaa, tavallisimmin luteiden *(Heteroptera)* y. m. nivelkärsäisten *(Rhynchota)* imennän jälkeä, lievää ripsiäisten vioitusta t. m. s. Jyvättömien kukansisäisesti vioitettujen tähkylöiden »muut tuholaiset» ovat olleet pääasiallisesti ripsiäislajien *Haplothrips aculeatus* Fabr., *Aptinothrips rufus* Gmel. ja *Frankliniella tenuicornis* Uz. toukkia sekä *Chirothrips manicatus* Hal.-aikuisia, joita viimemainittuja toisinaan on tavattu siemenestä melkoisessa määrässä. Jyvättömien tähkylöiden »muut»-ryhmä käsittää sellaisia tähkylöitä, joiden sisästä ei ole löytynyt mitään merkkiä tuholaisen vierailusta. Ne ovat olleet pääasiallisesti kukanulkoisesta vioituksesta — ensikädessä epäilemättä *Ch. hamatus*en tekemästä — aiheutuneita valkotähkylöitä sekä nurmipuntarpään martouden y. m. aikaisemmin mainittujen tyhjätähkyläisyyttä aiheuttavien tekijäin aikaansaamia.

Taulukko 16. Tuholaisten esiintyminen nurmipuntarpään siemennäytteissä vuosina 1932—1935.

Paikkakunta		Näyte otettu	Jyvällisiä tähkylöitä %			Jyvättömiä tähkylöitä (%)					
						Kukansisäisesti vioitettuja					
			Terveitä	Viallisia	Kaikkiaan	*Ch. haematus*	*Cecidomyidae*	Muut tuholaiset	Yhteensä	Muita	Kaikkiaan
		1932									
Ab.	Karjaa, Mustio ...	13. VII	30.7	2.7	33.4	15.7	23.7	—	39.4	27.2	66.6
»	Karjaa, Mustio ...	14. VIII	12.2	1.9	14.1	49.3	19.1	—	68.4	17.5	85.9
»	Karjaa, Joddböle ..	12. VIII	22.3	4.7	27.0	13.7	5.0	2.3	21.0	52.0	73.0
»	Karjaa, Smedsby .	12. VIII	33.8	9.3	43.1	13.2	22.2		35.4	21.5	56.9
N.	Snappertuna	12. VIII	37.0	0.7	37.7	40.0	5.0	—	45.0	17.3	62.3
»	Degerby	12. VIII	15.7	1.0	16.7	23.7	11.2	0.6	35.5	47.8	83.3
»	Siuntio, Tyyskylä .	14. VII	12.0	—	12.0	17.3	64.3	0.1	81.7	6.3	88.0
»	Siuntio, Kokkinen .	1. VIII	30.0	6.3	36.3	19.3	14.7	—	34.0	29.7	63.7
»	Siuntio, Sunnanvik	12. VIII	19.1	7.7	26.8	19.1	13.5	—	32.6	40.6	73.2
Ta.	Kuhmoinen	16. VII	29.6	0.6	30.2	42.2	13.3	0.3	55.8	14.0	69.8
	Keskimäärin		24.2	3.5	27.7	25.4	19.2	0.3	44.9	27.4	72.3
		1933									
Ab.	Turku, Hirvensalo .	22. VIII	21.9	6.5	28.4	16.7	18.4	1.3	36.1	35.2	71.6
»	Karjaa, Mustio ...	7. VII	30.3	1.0	31.3	50.0	7.8	1.6	59.4	9.3	68.7
»	Karjaa, Joddböle .	4. VII	11.7	3.7	15.4	28.0	28.0	—	56.0	29.6	85.6
»	Karjaa, Torsböle ..	4. VII	4.5	—	4.5	63.3	9.1	—	72.4	23.1	95.5
»	Karjalohja, Kattelus	4. VII	25.5	1.3	26.8	26.6	36.6	2.8	66.0	7.2	73.2
»	Karjalohja, Lönnhammar	7. VII	11.9	0.6	12.5	48.1	30.1	1.0	79.2	8.3	87.5
»	Vihti, Vanhala ...	2. VII	75.2	0.7	75.9	6.2	3.6	1.0	10.8	13.3	24.1
N.	Siuntio, Tyyskylä .	8. VII	15.0	3.3	18.3	66.7	6.7	0.3	73.7	8.0	81.7
»	Siuntio, Lieviö ...	2. VII	68.7	—	68.7	5.7	0.3	1.0	7.0	24.3	31.3
»	Siuntio, Kokkinen .	14. VII	16.9	1.0	17.9	58.6	14.2	—	72.8	9.3	82.1
»	Siuntio, Kanskog ..	5. VII	46.3	1.9	48.2	23.8	2.0	1.9	27.7	24.1	51.8
»	Mäntsälä, Saari ...	17. VII	21.9	3.4	25.3	35.0	7.5	—	42.5	32.2	74.7
Ta.	Janakkala, Hakoinen	20. VII	59.3	1.0	60.3	10.8	4.3	0.3	15.4	24.3	39.7
»	Janakkala, Rehakka	24. VII	36.0	—	36.0	40.3	5.7	—	46.0	18.0	64.0
»	Janakkala, Hyvikkälä	26. VII	16.4	4.2	20.6	60.5	0.9	—	61.4	18.0	79.4
»	Janakkala, Klemola	29. VII	17.3	2.0	19.3	52.3	10.4	—	62.7	18.0	80.7
»	Tyrväntö, Lepaa ..	25. VII	22.4	—	22.4	50.8	5.0	2.0	57.8	19.8	77.6
»	Kuhmoinen, Kk. ..	18. VII	71.0	1.0	72.0	17.4	1.3	—	18.7	9.3	28.0
	Keskimäärin		31.7	1.8	33.5	36.7	10.7	0.7	48.1	18.4	66.5
		1934									
Ab.	Perniö	7. VII	34.8	—	34.8	38.2	9.8	4.2	52.2	13.0	65.2
»	Pohjan pit., Fiskars	12. VII	9.3	5.0	14.3	31.7	29.7	1.3	62.7	23.0	85.7
»	Karjaa, Torsböle ..	20. VIII	34.0	25.7	59.7	3.7	8.0	0.3	12.0	28.3	40.3
»	Karjaa, Mustio ...	12. VII	54.0	—	54.0	24.5	8.3	0.5	33.3	12.6	45.9
»	Karjaa, Mustio ...	20. VIII	23.6	—	23.6	44.9	8.9	2.6	56.4	20.0	76.4
»	Karjalohja, Lönnhammar	1. VIII	16.7	1.0	17.7	36.3	27.3	1.0	64.6	17.7	82.3
»	Karjalohja. Kattelus	20. VIII	20.0	2.3	22.3	44.0	22.2	0.3	66.5	11.2	77.7
St.	Loimaa, Kojonperä	8. VII	21.9	—	21.9	48.0	5.3	10.6	63.9	14.2	78.1

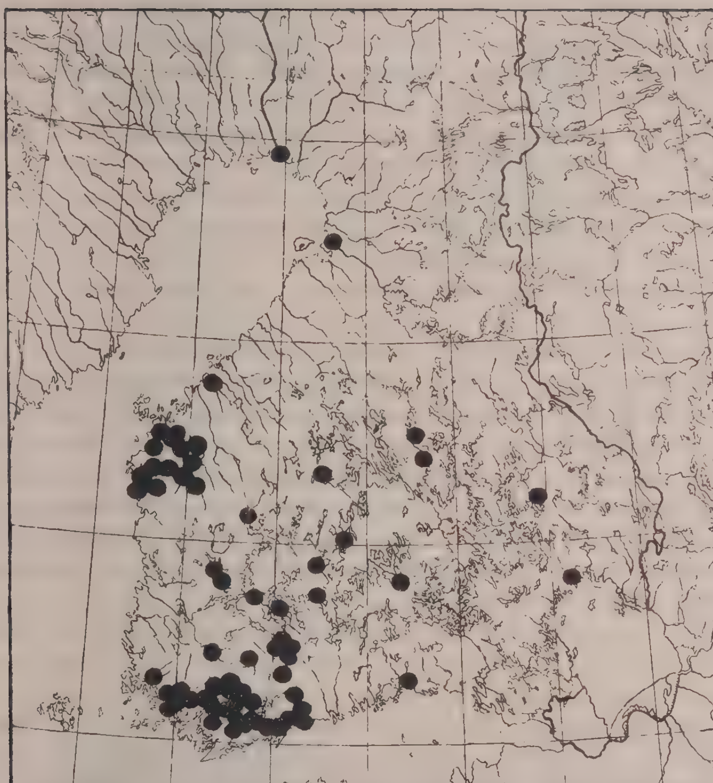
Paikkakunta	Näyte otettu	Jyvällisiä tähkylöitä %			Jyvättömiä tähkylöitä (%)					
					Kukansisäisesti vioitettuja					
		Terveitä	Viallisia	Kaikkiaan	*Ch. hamatus*	*Cecidomyidae*	Muut tuholaiset	Yhteensä	Muita	Kaikkiaan
N. Siuntio, Kokkinen .	3. VII	40.0	1.6	41.6	21.6	20.7	0.3	42.6	15.8	58.4
» Siuntio, Tyyskylä .	28. VII	43.2	—	43.2	34.4	4.1	—	38.5	18.3	56.8
» Siuntio, Suitia	4. VIII	28.7	—	28.7	43.3	9.8	—	53.1	18.5	71.6
» Helsingin pit., Tikkurila	13. VII	3.1	—	3.1	71.6	11.3	1.6	84.5	12.8	97.3
Keskimäärin		27.4	3.0	30.4	36.8	13.8	1.9	52.5	17.1	69.6
	1935									
Ab. Halikko	3. VII	56.7	2.7	59.4	13.7	8.7	1.0	23.4	17.2	40.6
» Karjaa, Joddböle .	9. VIII	44.3	3.5	47.8	10.4	7.2	1.2	18.8	33.4	52.2
» Karjaa, Torsböle ..	14. VII	55.3	0.3	55.6	15.0	12.3	—	27.3	17.1	44.4
» Karjalohja, Lönnhammar	14. VII	24.8	—	24.8	33.6	1.0	3.2	37.8	37.4	75.2
N. Siuntio, Kokkinen .	10. VII	53.9	2.7	56.6	23.0	14.5	—	37.5	5.9	43.4
» Siuntio, Tyyskylä ..	14. VII	33.8	2.0	35.8	40.0	7.1	—	47.1	17.1	64.2
» Helsingin pit., Tikkurila	29. VII	17.7	1.7	19.4	60.0	11.0	0.3	71.3	9.3	80.6
Oa. Laihia, Alakylä ...	VII	46.0	3.0	49.0	34.6	4.2	0.2	39.0	12.0	51.0
Keskimäärin		41.6	2.0	43.6	28.8	8.2	0.7	37.7	18.7	56.4

Taulukon numerot osoittavat, että *Ch. hamatus* on ollut tarkastetuissa näytteissä nurmipuntarpään siementen hävittäjistä huomattavin. Sen keskimääräiseksi vioitusprosentiksi on tullut v. 1932 25.4 %. v. 1933 36.7 %, v. 1934 36.8 % ja v. 1935 28.8 %, samalla kun äkämäsääskien (*Dasyneura alopecuri* E. REUT. ja *Stenodiplosis geniculati* E. REUT.) vastaavat prosenttimäärät ovat olleet 19.2, 10.7, 13.8 ja 8.2 sekä muiden kukansisäisten vioittajien 0.3, 0.7, 1.9, ja 0.7. Muutamassa tapauksessa on vuosien 1932 ja 1933 näytteissä äkämäsääskien vioitusmäärä ollut suurempi kuin *Ch. hamatus*en.

Ch. hamatusen levinneisyys Suomessa.

Ch. hamatus-lajia on tavattu Suomesta seuraavista paikoista (kartta 1):

Ab. Mietoinen, Lehtinen; Raisio, Artukainen; Parainen (O. M. REUTER); Kaarina; Maaria; Piikkiö, Salvela ja Raadelma; Paimio, Kevola; Halikko, Kankare; Uskela, Kk ja Salon kauppala; Kiikala, Kk; Perniö, Kk; Kuusjoki, Hämäläistenkylä; Pohjan pit., Skuru, Dalkarby, Fiskars ja Brödtorp; Kisko, Kk; Muurla; Suo-



Kartta 1. Puntarpääripsiäisen (*Chirothrips hamatus* TRYB.) levinneisyys Suomessa.

musjärvi, Hinttala; Nummi, Oinola; Karjalohja, Kattelus ja Lönnhammar; Karjaa, Mustio, Torsböle ja Joddböle; Lohja, Suur-Teutari ja Virkkala;

N. Siuntio, useista paikoista; Kirkkonummi; Espoo, Kauklahti; Helsingin pit., useista paikoista; Helsinki; Nurmijärvi;

Ka. Vehkalahti, Prakila;

St. Ikaalinen, Sikuri ja Kartun Myllykylä; Hämeenkyrö, Kk; Loimaa, Kojonperä;

Ta. Somero; Somerniemi, Palikainen; Tammela, Mustiala; Loppi, Launonen; Janakkala, Hakoinen ja Hyvikkälä; Hämeenlinnan msk., Vuorentaka ja Aulanko, Vanaja, Idänpää; Hattula, Mierola ja Parola; Pälkäne, Myttäälä; Messukylä, Kaukjärvi; Kuhmoinen, Kk ja Harmoinen; Jämsä, Juokslahti; Säynätsalo, Kk;

Sa. Hirvensalmi, Otava (N. RASINMÄKI);

Kl. Sortavala (N. RASINMÄKI);

Oa. Närpiö, Pielahti; Teuva; Kurikka, Kk; Jalasjärvi, Jokipii ja Kaskujärvi; Jurva, Järviseutu; Ilmajoki; Ylimarkku (ENZIO REUTER); Pirttikylä (ENZIO REUTER); Maalahti (ENZIO REUTER); Vaasa (ENZIO REUTER); Laihia, useista paikoista; Ylistaro, useista paikoista; Isokyrö, Orisberg ja Kontturi; Vähäkyrö;
Tb. Virrat, Kk; Saarijärvi, Tarvaala;
Sb. Kuopio, Puijo; Maaninka, Halola;
Kb. Pyhäselkä, Hammaslahti (P. KONTKANEN);
Om. Pännäinen (ENZIO REUTER);
Ob. Oulu, Hupisaaret; (Haaparanta).

Paitsi nurmipuntarpäästä *(Alopecurus pratensis* L.) on *Ch. hamatus*ta tavattu, aikaisemmin mainittua ENZIO REUTERin löytöä *Pyrus malus* L.-kukista lukuunottamatta, seuraavista kasveista: *Phleum pratense* L. (lehtitupista); *Festuca pratensis* HUDS. (haavittu); *Alopecurus geniculatus* L. (tähkistä); *Triticum sativum* LAM. (haavittu); *Secale cereale* L. (haavittu); *Trifolium pratense* L.-, *Caltha palustris* L.-, *Vicia silvatica* L.-, *Valeriana officinalis* L.-, *Viola palustris* L.-, *Viscaria alpina* (L.) G. DON.-, *Anthriscus silvester* (L.) HOFFM.- ja *Pedicularis palustris* L.-kukista.

Kaikissa muissa kasveissa kuin nurmipuntarpäässä on hyönteisiä ollut varsin vähän, osoittaen niiden vierailun olleen satunnaista. Huomattavaa on, ettei *Alopecurus geniculatus*essakaan ole lajia sanottavammin ollut. Saroista *(Carex)* ja vihvilöistä *(Juncus)*, joista tätä hyönteistä muualla on tavattu, ei kokoelmissani ole yhtään *Ch. hamatus*-löytöä, vaikka näistä kasveista on ripsiäisnäytteitä melkoisesti. Mistään muusta kasvista kuin nurmipuntarpäästä ei ole löytynyt lajin nuoruusasteita. Niinollen on ilmeistä, että yksinomaan nurmipuntarpää on täällä *Ch. hamatus*en varsinainen elinkasvi, jossa sen sukupolvet kehittyvät.

Ch. hamatusen luontaiset viholliset.

*Ch. hamatus*en luontaisista vihollisista suorittamiani tutkimuksia, jotka vielä ovat keskeneräiset, käsittelen yksityiskohtaisemmin siinä myöhemmin julkaistavassa tämän työn osassa, jossa nurmipuntarpään siementuholaisten torjuntaa selvitetään. Biologisen torjumismenetelmän mahdollisuudet näitä tuholaisia vastaan näyttävät lupaavilta ja ansaitsevat tulla perusteellisesti tutkituiksi ja kokeilluiksi.

*Ch. hamatus*en toukkia ja koteloita vainoaa erikoisesti muuan toistaiseksi vielä lajiltaan tuntematon, keripistiäisiin *(Proctotrupidae)*

kuuluva loishyönteinen, joka pistää munansa toukalliseen tähkylään ja jonka toukka syö isännäisensä verraten täydellisesti (kuva 51). Tämän loisen merkitys *Ch. hamatus*en hävittäjänä on osoittautunut monessa tapauksessa varsin huomattavaksi. Niinpä Tikkurilan nurmesta v. 1934 otetuissa näytteissä tämä loinen tuhosi *Ch. hamatus*-toukista ja koteloista 8.1—15.6 eli keskimäärin 11.9 % ja muutamissa jo lähemmin tarkastetuissa vuoden 1935 näytteissä 11.1—18.3 %. Siuntion keräysalueen aineistossa vuodelta 1934 sama loinen hävitti isännäisestään tähkylätarkastusten mukaan 7.8 %. Lisäesimerkkeinä *Ch. hamatus*en loismääristä mainittakoon vuoden 1932 (vert. taulukkoon 16) näytteissä: Karjaa, Smedsby 20.0 %, Snappertuna 8.3 %, Siuntio, Tyyskylä 31.0 %; näytteissä vuodelta 1933: Tyrväntö, Lepaa 16.3 %, Janakkala, Klemola 32.5 %, Mäntsälä, Saari 21.4 %, Turku, Hirvensalo 58.2 %; vuodelta 1934: Perniö 1.3 %, Pohjan pit., Fiskars 7.7 %, Karjaa, Mustio 9.7 % ja vuodelta 1935: Karjalohja, Lönnhammar 2.6 % ja Siuntio, Tyyskylä 9.3 %. Muutamista näytteistä, kuten Kuhmoisten vuosilta 1932 ja 1933 sekä Vihdin Vanhalan vuodelta 1933 ja Halikon vuodelta 1935 ei *Ch. hamatus*-loisia ole ensinkään löytynyt. Laihian näytteessä viimemainitulta vuodelta *Ch. hamatus*-loisten määrä oli ainoastaan 0.3 %.

Ch. hamatusen torjunta.

*Ch. hamatus*en torjuntaa ja sen selvittämiseksi suoritettuja kokeita tulen käsittelemään yksityiskohtaisemmin muiden nurmipuntarpään siementuholaisten torjunnan yhteydessä. *Ch. hamatus*en torjunnalle osoittavat mahdollisuuksia ennenkaikkea havainnot lajin pysymisestä maahan varisseissa siemenissä syyskauden ja talven yli sekä aikuisten esiintymistavasta keväällä. Tarkoituksenmukaisilla tappokeinoilla, ennenkaikkea myrkkykärytyksellä voidaan kaikesta päättäen ripsiäiset niiden liikkeellelähdön aikaan ja jo varemminkin edullisesti tuhota. Nurmen varhaisniitto ei aikuisten hyvin eriaikaisen liikkeellelähdön vuoksi anna toivottua tulosta. Siemenen puhdistukseen *Ch. hamatus*esta näyttäisi sen kuivassa ja lämpimässä säilyttäminen erinäisistä havainnoista päättäen tarjoavan riittävän keinon.

Loppukatsaus.

Tutkimus *Chirothrips hamatus* Tryb.-lajista on paljastanut uuden, erittäin turmiollisen nurmipuntarpään siementuholaisen. Tämän lajin esiintymisestä on aikaisemmin ollut hyvin vähän tietoa. Se on

katsottu kaikkialla harvinaiseksi hyönteiseksi ja sen nuoruusasteet sekä varsinaiset elintavat ovat olleet täysin tuntemattomat. Tutkimuksessa on käynyt selville, että *Ch. hamatus* on Suomessa hyvin yleinen ja laajalle levinnyt, korkeintaan maan pohjoisista seuduista puuttuva laji, joka nurmipuntarpään eliöyhdyskunnassa esiintyy yksilömääriltään kaikkia muita ripsiäislajeja paljon runsaammin. Hyönteisen aikuiset talvehtivat, samaten kuin äkämäsääskien *Dasyneura alopecuri* E. Reut. ja *Stenodiplosis geniculati* E. Reut. toukat, nurmipuntarpään siementähkylöissä ja leviävät siten helposti siementavaran ohella paikkakunnasta toiseen. Keväällä ne poistuvat tähkylöistä yksilöittäin hyvin eriaikaisesti ja tunkeutuvat nurmipuntarpään lehtituppiin sekä tähkiin aiheuttaen osittaisvalkotähkäisyyttä. Hyönteinen on pääasiallisesti tähkäeläin, joka seuraa tähkää sen lehtitupesta paljastuessa ja munii sitten kukinnan aikaan tähkylöihin. Se sahaa munapistimellään reiän sikiäimeen tai jyväaiheeseen ja jättää siihen munansa, tavallisesti yhden kuhunkin kukkaan. Jo pelkkä munintavioitus voi aiheuttaa jyväaiheen ja kukan kuolemisen. Yleensä kuitenkin jyväaihe kasvaa vioituksesta ja siinä olevasta munasta riippumatta edelleen, kunnes toukka ryhtyy sitä imemään ja saa sen lopulta tyyten surkastumaan. Hyönteinen koteloi ja aikuistuu tähkylässä. *Ch. hamatus*en tuhoamien nurmipuntarpään siementen määrä on tutkimuksessa tarkastetuissa yksityisissä siemennäytteissä noussut jopa yli 70 % ja sen keskimääräinenkin vioitusprosentti on ollut hyvin korkea, vaihdellen vuosina 1932—1935 niissä 25.4—36.8. Äkämäsääskien esiintyminen on vain muutamassa tapauksessa ollut tuhoisampaa kuin *Ch. hamatus*en.

*Ch. hamatus*en toukkia ja koteloita ahdistaa voimakkaasti muuan keripistiäisiin *(Proctotrupidae)* kuuluva laji. Tämän siementuholaisen vastustamisessa näyttävät siten mahdollisuudet biologiseen torjuntaan lupaavilta. Muut hyönteisen torjumiskeinot on ensikädessä kohdistettava sen tappamiseen siemenestä lämpöä ja kuivuutta tai myrkkykaasua käyttämällä sekä aikuisten hävittämiseen keväällä niiden esiintulon aikaan myrkkykärytyksillä.

Kirjallisuusluettelo.

AHLBERG, OLOF **1920:** Zur Kenntnis der schwedischen *Thysanoptera.* — Arkiv för Zoologi utg. av K. Sv. Vetenskapsakad. 13, N:o 17, p. 1—10.

—»— **1926:** Svensk Insektfauna. 6. Tripsar. *Thysanoptera.* Rekv. nr. 29. Stockholm—Uppsala.

AHLMAN, FERD. **1878:** Maanviljelysoppi. Toinen osa. Helsinki.

ATANASOFF, D. **1925:** The *Dilophospora* Disease of Cereals. — Phytopathology 15, p. 11—40.

AXELSON, VÄINÖ **1913:** Kertomus Suomen Kylvösiemenyhdistyksen Siementarkastuslaitoksen toiminnasta v. 1912. — Suomen Kylvösiemenyhdistyksen Julkaisuja 9, p. 12—13. Helsinki.

—»— **1915:** Kertomus Suomen Kylvösiemenyhdistyksen Siementarkastuslaitoksen toiminnasta v. 1913. Kylvösiemenkysymyksiä. — Suomen Kylvösiemenyhdistyksen Vuosikirja 1, N:o 1, p. 21—23.

BAGNALL, R. S. **1912:** A further Contribution towards a Knowledge of the British *Thysanoptera (Terebrantia).* — Journ. Econ. Biol. 7, p. 189—194.

—»— **1924:** New and rare British *Thysanoptera.* — Ent. Monthly Mag. 9, p. 269—275.

—»— and HARRISON, J. W. H. **1922:** New British *Cecidomyidae*, 4. Ent. Record 34, p. 153. Ref. BARNES 1930 a, p. 350.

BARNES, H. F. **1930 a:** On the Biology of the Gall-midges *(Cecidomyidae)* attacking Meadow Foxtail Grass *(Alopecurus pratensis)*, including the Description of one new Species. — Ann. Appl. Biol. 17, p. 339—366.

—»— **1930 b:** Control of the Meadow Foxtail Midges. — Journ. of the Ministry of Agric., 1930, p. 694—697.

—»— **1931:** Gall Midges *(Cecidomyidae)* whose Larvae prevent Seed Production in Grasses *(Gramineae).* — Bull. Ent. Res. 22, p. 199—203.

—»— **1933 a:** Grass Seed Production and Gall Midges. — Herbage Reviews 1, p. 7—9.

—»— **1933 b:** Studies of Fluctuations in Insect Populations. II. The Infestation of Meadow Foxtail Grass *(Alopecurus pratensis)* by the Gall Midge *Dasyneura alopecuri* (REUTER) *(Cecidomyidae).* — Journ. of Animal Ecology 2, p. 98—108.

—»— **1935:** Studies of Fluctuations in Insect Populations. VI. Discussion on Results of Studies I—V. — Journ. of Animal Ecology 4, p. 254—263.

BLUNCK, HANS **1925:** Thysanopteren (Physopoden). — SORAUER, PAUL und REH, L.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. IV. Band. Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. Erster Teil. Vierte Auflage. P. 246—270. Berlin.

COCKAYNE, A. H. **1916:** The meadow-foxtail midge. — New Zealand Department of Agriculture, Industries, and Commerce. The Journ. of Agriculture 13, p. 459—466.

Collan, Uno 1896: Berättelse om verksamheten vid Kejserliga Finska Hushållningssällskapets Kemiska och Frökontrollstation i Åbo under år 1895. Åbo.

— » — 1898: Berättelse öfver verksamheten vid Kejserliga Finska Hushållningssällskapets Kemiska och Frökontrollstation i Åbo under år 1896. Åbo.

— » — 1899: Berättelse öfver verksamheten vid Kejserliga Finska Hushållningssällskapets Kemiska och Frökontrollstation i Åbo under år 1897. Åbo.

Curtis, John 1883: Farm Insects: being the natural history and economy of the insects injurious to the field crops of Great Britain and Ireland, and also those which infest barns and granaries. With suggestions for their destruction. London. (Toinen painos).

Dorph-Petersen, K. 1918: Beretning fra Statsfrøkontrollen for det 47. Arbejdsaar fra 1. Juli 1917 til 30. Juni 1918. — Tidsskr. for Planteavl 25, p. 569—628.

— » — 1919—20: Beretning - - for det 48. Arbejdsaar fra 1. Juli 1918 til 30. Juni 1919. — Ibid. 26, p. 625—682.

— » — 1920—21: Beretning - - for det 49. Arbejdsaar fra 1. Juli 1919 tid 30. Juni 1920. — Ibid. 27, p. 451—494.

— » — 1921: Statsfrøkontrollen (Dansk Frøkontroll) 1871—1896—1921. København.

— » — 1922 a: Beretning fra Statsfrøkontrollen for det 50. Arbejdsaar fra 1. Juli 1920 til 30. Juni 1921. — Tidsskr. for Planteavl 28, p. 129—175.

— » — 1922 b: Beretning - - for det 51. Arbejdsaar fra 1. Juli 1921 til 30. Juni 1922. — Ibid. 28, p. 668—731.

— » — 1924: Beretning - - for det 52. Arbejdsaar fra 1. Juli 1922 til 30. Juni 1923: — Ibid. 30, p. 298—354.

— » — 1925. Beretning - - for det 53. Arbejdsaar fra 1. Juli 1923 til 30. Juni 1924. — Ibid. 31, p. 87—148.

— » — 1926. Beretning - - for det 54. Arbejdsaar fra 1. Juli 1924 til 30. Juni 1925: — Ibid. 32, p. 1—68.

— » — 1927: Beretning - - for det 55. Arbejdsaar fra 1. Juli 1925 til 30. Juni 1926. — Ibid. 33, p. 1—83.

— » — 1928: Beretning - - for det 56. Arbejdsaar fra 1. Juli 1926 til 30. Juni 1927. — Ibid. 34, p. 1—56.

— » — 1929 a: Beretning - - for det 57. Arbejdsaar fra 1. Juli 1927 til 30. Juni 1928. — Ibid. 35, p. 1—58.

— » — 1929 b: Beretning - - for det 58. Arbejdsaar fra 1. Juli 1928 til 30. Juni 1929. — Ibid. 35, p. 809—861.

— » — 1930: Beretning - - for det 59. Arbejdsaar fra 1. Juli 1929 til 30. Juni 1930. — Ibid. 36, p. 741—799.

— » — 1931: Beretning - - for det 60. Arbejdsaar fra 1. Juli 1930 til 30. Juni 1931. — Ibid. 37, p. 799—871.

— » — 1932: Beretning - - for det 61. Arbejdsaar fra 1. Juli 1931 til 30. Juni 1932. — Ibid. 38, p. 713—792.

— » — 1933: Beretning - - for det 62. Arbejdsaar fra 1. Juli 1932 til 30. Juni 1933. — Ibid. 39, p. 615—698.

— » — 1934—35: Beretning - - for det 63. Arbejdsaar fra 1. Juli 1933 til 30. Juni 1934. — Ibid. 40, p. 399—459 (475).

— » — 1936: Beretning - - for det 64. Arbejdsaar fra 1. Juli 1934 til 30. Juni 1935. — Ibid. 41, p. 78—152.

DOYER, L. C. **1926:** Durch Pilze und Insekten verursachte Saatgutschäden. — Mitt. d. Intern. Ver. f. Samenkontr. 2, Nr. 1, p. 1—6. Rome.

—»— **1930:** Untersuchungen über den Gesundheitszustand des Saatguts. — — Mitt. d. Intern. Ver. f. Samenkontr. 2, Nr. 13—14, p. 1—41. Copenhague.

EDVARDS, E. E. **1929:** A survey of the insect and other invertebrate fauna of permanent pasture and arable land of certain soil types at Aberystwyth. — Ann. Appl. Biol. 16, p. 299—323. Ref. Rev. Appl. Ent., Ser. A, 17, 1929, p. 498.

VAN EECKE, R. **1931:** Fauna van Nederland. V. *Thysanoptera* (Q VI). Leiden.

ERIKSSON, JAKOB **1926:** Die Pilzkrankheiten der Kulturgewächse. Handbuch für Pflanzenbauer und Studierende. I. Teil. Zweite, vollständig neubearb. Auflage. Stuttgart.

FISCHER, WALTHER **1928:** Samengewinnung und Saatgutbereitung bei den wichtigsten Klee- und Grasarten. I. Berlin.

FRANDSEN, H. N. **1917:** Die Befruchtungsverhältnisse bei Gras und Klee in ihrer Beziehung zur Züchtung. — Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung 5, Heft 1, p. 1—30.

FRUWIRTH, C. **1909:** Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Band II. Die Züchtung von Mais, Futterrübe und anderen Rüben, Ölpflanzen und Gräsern. Zweite, neubearb. Auflage. Berlin.

GANTE **1928:** Zum Auftreten der Federbuschsporenkrankheit des Getreides. — Angew. Botanik 10, p. 383.

GILBERT, H. A. **1935:** The occurrence of two species of cecidomyids on meadow foxtail *(Alopecurus pratensis* L.) hitherto unreported in Canada. — Canadian Ent. 67, p. 154—156.

GRAM, ERNST, JØRGENSEN, C. A. og ROSTRUP, SOFIE **1928:** Oversigt over Sygdomme hos Landbrugets og Havebrugets Kulturplanter i 1927. Nr. 44. — Saertryk af Tidsskr. for Planteavl 34, p. 778—836.

GRISCH, A. **1935:** Samenuntersuchungen. — Bericht über die Tätigkeit der Eidgenössischen Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Zürich-Oerlikon für die Jahre 1932 und 1933/34. Separatabdruck aus dem Landwirtsch. Jahrbuch der Schweiz 1935, p. 529—550.

GROTENFELT, GÖSTA **1902:** Oppikirja peltokasviviljelyksen perusteissa. Porvoo.

—»— **1922:** Suomalainen peltokasviviljelys. — Maatalouden tietokirja IV. Helsinki.

VON HAARTMAN, M. **1886:** Alopekurisiemenen viljelyksestä. — Satakunnan Maanviljelysseuran lentolehti. Pori.

HASSELBLATT, ERNST **1927:** Kvaliteten hos alopecurusfröet borde förbättras. — Hufvudstadsbladet 1927, 2. II, N:o. 31.

HUKKINEN, YRJÖ **1917 a:** Peltokasveja maassamme vahingoittavista rakkojalkaisista *(Thysanoptera)*. — Tiedonant. Maamiehille N:o 50. Helsinki.

—»— **1917 b:** Rakkojalkaiset *(Thysanoptera)* valkotähkien aiheuttajina. — Maatalous 10, p. 22—26.

—»— **1925:** Tiedonantoja viljelyskasveille vahingollisten eläinlajien esiintymisestä Pohjois-Suomessa (Referat: Mitteilungen über die Schädlinge der Kulturpflanzen im nördlichen Finnland). — Maatalouskoelaitos. Tiet. Julkaisuja N:o 25. Helsinki.

—»— **1930 a:** Havaintoja *Chirothrips hamatus* TRYBOM-lajin esiintymisestä ja biologiasta. — Not. Ent. 10, p. 113.

Hukkinen, Yrjö **1930 b:** Nurmipuntarpään (*Alopecurus pratensis*) siementä vahingoittavista hyönteisistä. — Not. Ent. 10, p. 118.

—»— **1931:** Nurmipuntarpään siemenen toukkaisuudesta. — Maataloustiet. Aikakausk. 3, p. 20.

—»— **1932:** *Bolacothrips jordani* Uz. ja *Oxythrips ulmifoliorum* Hal., Suomelle uusia ripsiäislajeja. — Not. Ent. 12, p. 64.

—»— **1934:** Über die Weissährigkeit der Gramineen. I. Streit über die Thysanopteren als Weissährigkeitserreger. — Maataloustiet. Aikakausk. 6, p. 139—158.

—»— **1935 a:** Enumeratio Insectorum Fenniae. IV. Ordines minores. *Thysanoptera.* P. 12—14. Helsinki.

—»— **1935 b:** Für die Fauna Finnlands neue Thysanopteren. — Suomen Hyönteistiet. Aikakausk. 1, p. 62—63.

—»— **1935—1936:** Verzeichnis der Thysanopteren Finnlands. — Suomen Hyönteistiet. Aikakausk. 1, p. 84—95; 2, p. 24—33.

—» ja Vappula, Niilo A. **1935:** 24 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1924 ja 1925. — Valt. Maatalouskoetoim. Julk. N:o 69. Helsinki.

John (Ион), O. **1921:** Пузыреногие (*Thysanoptera*) Петроградской губ. — Фауна Петроградской губернии. Faunae Petropolitanae Catalogus II, N:o 1, p. 3—16. Петербург.

—»— **1924:** Thysanopteren aus West-Sibirien. (Nebst Nachtrag zum Artikel »Fakultative Viviparität bei Thysanopteren», Ent. Mitt. 12, 1923. p. 227.) — Ent. Mitteilungen 13, p. 7—10.

—»— **1925:** Ein neuer *Haplothrips* aus Ferghana nebst Verzeichnis der bisher in Russland gefundenen Thysanopteren. — Ent. Mitteilungen 14, p. 17—25.

—»— **1927:** Une espèce, une forme et une larve non décrites de Thysanoptères. — Extrait des Bull. et Ann. Soc. Entom. Belgique 67, p. 205—209.

—»— **1928 a:** Additions to the Thysanopterous Fauna of Russia. — Extrait des Ann. et Bull. Soc. Entom. Belgique 68, p. 138—142.

—»— **1928 b:** *Thysanoptera* (пузыреногие) окрестностей озера Тиберкуль (Казырская Лесная дача). [*Thysanoptera* der Umgegend des Tiberkul-Sees im Minussinsk-Bezirk]. — Оттиск из „Ежегодника Гос. Музея имени Н. О. М. Мартьянова в г. Минусинске”, 6, вып. 1928 г., p. 60—63.

—»— **1930 a:** Пузыреногие из Новгородской губернии. — Русск. Энтом. Обозр. (*Thysanoptera* from the Novgorod government. — Revue Russe d'Entom.) 24, p. 218—219.

—»— **1930 b:** О неболшом сборе пузыреногих с Кольского полуострова. — Русск. Энтом. Обозр. (On a small collection of *Thysanoptera* from the Kola-peninsula. — Revue Russe d'Entom.) 24, p. 111—112.

—»— **1934:** Verzeichnis der bisher in Lettland gefundenen Thysanopteren. — Konowia 13, p. 81—93.

Jääskeläinen, O. **1930:** Nurmikasvien siemen- ja laidunviljelyksestä Saksassa ja Skandinavian maissa. — Suomen Laiduntalous II. Suomen Laidunyhdistyksen Vuosikirja v. 1929. Suomen Laidunyhdistyksen Julkaisuja N:o 3, p. 141—170. Helsinki.

Jorgensen, Niels 1918 (1919): Vejledning i Frøbestemmelse og Frøindkøb. Tredie oplag. Odense.

—» 1924: Frøavl Vejledning i Dyrkning af Rodfrugt- og Graesmarksfrø samt Frøavl af nogle Køkkenurter. Odense.

Karny, H. 1921: Zur Systematik der Orthopteroiden Insekten. Treubia I. 4, p. 163—269.

—» 1922: Zorapteren aus Südsumatra. (Zur Phylogenie der Thysanopteren). — Treubia III, 1, p. 29—37.

Karsten, P. A. 1892: Finlands mögelsvampar (Hyphomycetes Fennici). — Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk 51, p. 343—534.

Kaufmann, Otto 1925: Die Weissährigkeit der Wiesengräser und ihre Bekämpfung I—II. — Arb. Biol. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtschaft 30, p. 497—567.

Keskusosuusliike Hankkija r. l. 1914: Siemensadot ja siemenmarkkinain nykyinen tila Suomessa ja ulkomailla. — Siemenjulkaisu 1914, p. 12—22. Helsinki.

Kessler, B. 1921: Zum Auftreten des Federbuschsporenkrankheit in der Rheinprovinz. —Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzd. 1, p. 28. Berlin.

Kirchner, Oskar 1906: Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. 2. Auflage. Stuttgart.

—»— 1923: D:o. 3. Auflage. Stuttgart.

Kitunen, E. 1921: Kertomus Valtion Siementarkastuslaitoksen toiminnasta I toimintavuotena syyskuun 1 p:stä 1919 elokuun 31 p:ään 1920. —Maat. hall. Tiedonant. N:o 100. Helsinki.

—»— 1922: Kertomus - - - II:na toimintavuotena syyskuun 1 p:stä 1920 elokuun 31 p:ään 1921. — Ibid. N:o 146.

—»— 1923: Kertomus - - - III:na toimintavuotena syyskuun 1 p:stä 1921 elokuun 31 p:ään 1922. — Ibid. N:o 150 (148).

—»— 1924: Kertomus - - - IV:nä toimintavuotena syyskuun 1 p:stä 1922 elokuun 31 p:ään 1923. — Ibid. N:o 162.

—»— 1925 a: Kertomus - - - V:nä toimintavuotena syyskuun 1 p:stä 1923 elokuun 31 p:ään 1924. —Ibid. N:o 164.

—»— 1925 b: Siementarkastustoiminnan kehittymisestä. — Keskusosuusliike Hankkija r. l. Siemenjulkaisu 1925, p. 147—152. Helsinki.

—»— 1926: Kertomus Valtion Siementarkastuslaitoksen toiminnasta VI:na toimintavuotena syyskuun 1 p:stä 1924 elokuun 31 p:ään 1925. — Maat. hall. Tiedonant. N:o 173. Helsinki.

—»— 1927: Kertomus - - - VII:nä toimintavuotena syyskuun 1 p:stä 1925 elokuun 31 p:ään 1926. — Ibid. N:o 180.

—»— 1928: Kertomus - - - VIII:na toimintavuotena syyskuun 1 p:stä 1926 elokuun 31 p:ään 1927. — Ibid. N:o 186.

—»— 1929: Kertomus - - - IX:nä toimintavuotena syyskuun 1 p:stä 1927 elokuun 31 p:ään 1928. — Ibid. N:o 198.

—»— 1930: Kertomus - - - X:nä toimintavuotena syyskuun 1 p:stä 1928 elokuun 31 p:ään 1929. — Ibid. N:o 203.

—»— 1931: Kertomus - - - XI:nä toimintavuotena syyskuun 1 p:stä 1929 elokuun 31 p:ään 1930. — Ibid. N:o 211.

—»— 1932: Kertomus - - - XII:na toimintavuotena syyskuun 1 p:stä 1930 elokuun 31 p:ään 1931. — Ibid. N:o 219.

Kitunen, E. **1933:** Kertomus - - - XIII:na toimintavuotena syyskuun 1 p:stä 1931 elokuun 31 p:ään 1932. — Ibid. N:o 223.

—»— **1934:** Kertomus - - - XIV:na toimintavuotena syyskuun 1 p:stä 1932 elokuun 31 p:ään 1933. — Ibid. N:o 229.

—»— **1935:** Kertomus - - - XV:nä toimintavuotena syyskuun 1 p:stä 1933 elokuun 31 p:ään 1934. — Ibid. N:o 234.

Kleine, R. **1925:** Beschädigung des Hafers durch Thysanopteren. — Zeitschr. f. angew. Ent. 11, p. 113—131.

Knechtel, Wilhelm Karl **1923:** Thysanoptere din Romania. Studiu Monografic. — Din »Buletinul Agriculturii» Vol. II, III & IV/1923. Bucureşti.

—» **1929:** Neuer Beitrag zur Kenntnis der Thysanopteren-Fauna von Rumänien. — Académie Roumaine. Bulletin de la Section Scientifique 12, No. 3. Extrait, p. 1—3. Bucarest.

—»— **1932:** Dritter Beitrag zur Kenntnis der Thysanopterenfauna von Rumänien. — Extras din »Publicatiunile Societatii Naturalistilor din Romania» Nr. 10, p. 1—6. Bucureşti.

—» - **1934:** Zur Kenntnis der Thysanopterenfauna Rumäniens. Vierter Beitrag. — Académie Roumaine. Bulletin de la Section Scientifique 17, No. 7. Extrait, p. 1—4. Bucarest.

Kotte, W. **1934:** Die Federbuschsporen-Krankheit des Getreides. — Nachr. über Schädlingsbek., Ausg. A, 9, p. 170—174.

Körting, August **1930:** Beitrag zur Kenntnis der Lebensgewohnheiten und der phytopathogenen Bedeutung einiger an Getreide lebender Thysanopteren. — Zeitschr. f. angew. Ent. 16, p. 451—512.

Lagerlöf, Daniel **1895:** Berättelse om verksamheten vid Kejserliga Finska Hushållningssällskapets Kemiska och Frökontrollstation i Åbo under år 1894. Åbo.

Lier, Otto **1925:** Engfrø og Engfrøavl. Oslo.

Linnaniemi, Walter M. **1915:** 19. Kertomus tuhohyönteisten esiintymisestä Suomessa vuonna 1913. — Maanv. hall. Tiedonant. N:o LXXXXIX. Helsinki.

—»— **1916:** 20. Kertomus tuhohyönteisten esiintymisestä Suomessa vuonna 1914. — Maanv. hall. Tiedonant. N:o CXI. Helsinki.

-» - **1917:** Nurmipuntarpään äkämäsääski (*Oligotrophus alopecuri* E. Reut.), alopekuuruksen siemenviljelyksen pahin vihollinen. Sep., p. 1—6. Helsinki.

—»— **1921:** 21—22. Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1915 ja 1916. — Maanv. hall. Tiedonant. N:o CXXXI. Helsinki.

—» · **1935:** 23. Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1917—1923. — Valt. Maatalouskoetoim. Julk. N:o 68. Helsinki.

Liro, J. I. **1924:** Tärkeimmät tuhosienet. Vanamon kirjoja N:o 22. Toinen painos. Helsinki.

Lundblad, O. **1927:** Skadedjur i Sverige åren 1922—1926. — Medd. N:o 317 från Centralanst. för försöksv. på jordbruksomr. Lantbruksent. avd. N:o 51. Stockholm.

—»— **1928:** Skadedjur i Sverige år 1927. En sammanställning av observationer, huvudsakligen gjorda av avdelningens rapportörer. —Medd. N:o 337 från Centralanst. för försöksv. på jordbruksomr. Lantbruksent. avd. N:o 54. Stockholm.

Löthner, Ernst **1884:** Berättelse om verksamheten vid Kejserliga Finska Hushållningssällskapets Kemiska och Frökontrollstation i Åbo under år 1883. Åbo.

—»— **1885:** Berättelse - - - år 1884. Åbo.

—»— **1886:** » - - - » 1885. »

—»— **1887:** » - - - » 1886. »

—»— **1888:** » - - - » 1887. »

—»— **1889:** » - - - » 1888. »

—»— **1890:** » - - - » 1889. »

—»— **1891:** » - - - » 1890. »

—»— **1892:** » - - - » 1891. »

—»— **1893:** » - - - » 1892. »

—»— **1894:** » - - - » 1893. »

Maltbaek, J. **1928:** Thysanoptera Danica. Danske Frynsevinger. — Saertryk af Entomologiske Meddelelser 16, p. 159—184.

—»— **1932:** Frynsevinger eller Blaerefødder *(Thysanoptera)*. — Danmarks Fauna 37. København.

Merkenschlager, F. **1933:** Pflanzenernährung und Pflanzenkrankheiten. — Sorauer, Paul—Appel, O.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. I. Band. Die nichtparasitären und Virus-Krankheiten. Erster Teil. Sechste, neubearb. Auflage. P. 199—317. Berlin.

Miller, David **1918:** Limitation of injurious insects by beneficial species. — The New Zealand Journ. of Agric. 17, p. 12—18.

Mortensen, M. L., Rostrup, Sofie og Kølpin Ravn, F. **1910:** Oversigt over Landbrugsplanternes Sygdomme i 1909. Nr. 26. — Saertryk af Tidsskrift for Landbrugets Planteavl 17, p. 306—331.

Noack, M. **1928:** *Fungi* (Pilze). *Sphaeriaceales.* — Sorauer, Paul: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. II. Band. Die pflanzlichen Parasiten. Erster Teil. Fünfte, neubearb. Auflage. Berlin.

Nyqvist, E. **1882:** Hvilka gräsfröslag kunna företrädesvis blifva föremål för export och huru skall deras odling befrämjas? — Biet III. p. 167—170.

von Oettingen, H. **1927—1928:** Schädlinge des Grassamenbaues. — Illustr. landwirtsch. Zeitung 47, 1927, Nr. 51, p. 658; 48, 1928, Nr. 5, p. 68.

—»— **1929:** Die Rispengrasgallmücke, ein bisher unbekannter Schädling. — Separatdruck aus 3. Wanderversammlung Deutscher Entomologen in Giessen (22.—26. V. 1929), p. 113—114. Berlin—Dahlem.

—»— **1930 a:** Beitrag zur Ökologie der Thysanopteren auf den norddeutschen Grasfluren. — Pflanzenbau, Pflanzenschutz u. Pflanzenzucht 7, p. 166—170.

—»— **1930 b:** Die Rispengrasgallmücke. — Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche XLVIII, p. 111—113. Berlin.

—»— **1931:** Über einen unbekannten Schädling des Wiesenrispengrases. — Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzd. 11, p. 29.

—»— ? **1931:** Die wichtigsten Schädlinge des Grünlandes und ihre Bekämpfung. — Berichte über das Auftreten der Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen im Bereich der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Landsberg (Warthe). (Vegetationsperiode 1929/30 und 1930/31). P. 69—83. General Anzeiger ? 1931. Landsberg (Warthe).

—»— **1932 a:** Über die Schädigungen der Kulturgräser durch Thysanopteren. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz 42, p. 274—297.

VON OETTINGEN, H. **1932 b:** Phytopathologische Probleme des Grunlandes. Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche 50, p. 20—24. Berlin.

—»— **1932 c:** Über einige Fragen der Immunitätszüchtung bei Gräsern. — Sonderdruck aus »Der Züchter» 4, p. 117—121. Berlin.

—»— **1935:** Die wichtigsten grasbewohnenden Fliegenlarven Norddeutschlands. — Nachrichtenbl. über Schädlingsbek., Ausg. B, 10, p. 62—70.

ORMEROD, ELEANOR A. **1885:** Report of observations of injurious insects and common farm pests during the year 1884, with methods of prevention and remedy. Eight report. London.

—»— **1890:** A manual of injurious insects with methods of prevention and remedy for their attacks to food crops, forest trees, and fruit. Second edition. London.

PAPE, HEINRICH **1921:** Stärkeres Auftreten der Federbuschsporenkrankheit (*Dilophospora graminis* DESM.) des Getreides in Deutschland. — Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzd. 1, p. 21—22.

PIEPER, HERMANN **1930:** Das Saatgut. II. Abschnitt. Die Beurteilung des Saatgutes bei den einzelnen Fruchtarten. Berlin.

POHJAKALLIO, ONNI — HUKKINEN, YRJÖ **1935:** Über die Weissährigkeit der Gramineen. Diskussion. — Maataloustiet. Aikakausk. 7, p. 102—106.

VON POST, H. **1884:** Några iakttagelser öfver tvenne härjningar å sädesslagen under sommaren 1883. — Kongl. Landtbruks-Akad. Handl. och Tidskr. för år 1884, 23, p. 299—309.

PRIESNER, H. **1914:** Beitrag zu einer Thysanopteren-Fauna Oberösterreichs und Steiermarks. — Wiener Ent. Zeitung 33, p. 186—196.

—»— **1916:** Zur Thysanopteren-Fauna Ostpreussens. — Schriften der phys. ök. Ges. Königsberg 1916, p. 51.

—»— **1920:** Beitrag zur Kenntnis der Thysanopteren Oberösterreichs. Linz.

—»— **1923:** *Thysanoptera (Physopoda*, Blasenfüsse). — SCHULZE, PAUL: Biologie der Tiere Deutschlands. Lief. 2, Teil 29, p. 1—10. Berlin.

—»— **1924:** Die Winterquartiere der Thysanopteren. — KRANCHER, OSKAR: Entomologisches Jahrbuch. Kalender für alle Insekten-Sammler auf die Jahre 1924/25, 33—34, p. 151—162.

—»— **1925:** Katalog der europäischen Thysanopteren. — Konowia 4, p. 141—159.

—»— **1926—1928:** Die Thysanopteren Europas. Wien.

RAINIO, A. J. **1935:** Töyhtöitiötaudin esiintymisestä eräissä heinäkasveissa. — Maatalous 28, p. 302—305.

REUTER, ENZIO **1895 a:** Berättelse öfver med understöd af Landtbruksstyrelsen sommaren 1894 värkstälda undersökningar beträffande ängsmasken och andra skadeinsekter. — Landtbruksstyr. medd. N:o VII. 1894. Helsingfors.

—»— **1895 b:** Zwei neue Cecidomyinen. — Acta Soc. Fauna et Flora Fenn. XI, N:o 8.

—»— **1895 c:** Tvänne hittills föga beaktade skadeinsekter å gräsväxten. Upps. i prakt. ent. 5, p. 88—95.

—»— **1897:** Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland under åren 1895 och 1896. — Landtbruksstyr. medd. N:o XXI. Helsingfors.

—»— **1898:** Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland år 1897. — Landtbruksstyr. medd. N:o XXIII. Helsingfors.

Reuter, Enzio **1899:** Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland år 1898. — Landtbruksstyr. medd. N:o XXVI. Helsingfors.

—»— **1900 a:** Über die Weissährigkeit der Wiesengräser in Finland. — Acta Soc. Fauna et Flora Fenn. XIX, N:o 1.

—»— **1900 b:** Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland år 1899. — Landtbruksstyr. medd. N:o XXXII. Kuopio.

—»— **1901:** Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland år 1900. — Landtbruksstyr. medd. N:o XXXV. Kuopio.

—»— **1902 a:** 7. Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland år 1901. — Landtbruksstyr. medd. N:o XXXIX. Kuopio.

—»— **1902 b:** *Meromyza cerealium* n. sp., ein neuer Getreide-Schädiger. — Särtryck ur Medd. Soc. Fauna et Flora Fenn. 28. p. 84—91. Helsingfors.

—»— **1902 c:** Weissährigkeit der Getreidearten. — Sonderabdruck aus der Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 12, 6. Heft. p. 1—15 (324—338). Stuttgart.

—»— **1903 a:** 8. Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland år 1902. — Landtbruksstyr. medd. N:o XLV. Helsingfors.

—»— **1903 b:** Bidrag till en statistisk utredning angaende orsakerna till »hvitax» på ängsgräsen i Finland. — Ent. Tidskr. 24. p. 113—125.

—»— **1904:** 9. Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland ar 1903. — Landtbruksstyr. medd. N:o XLVII. Helsingfors.

—»— **1905:** 10. Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland år 1904. — Landtbruksstyr. medd. N:o L. Helsingfors.

—»— **1907 a:** 11. Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland år 1905. — Landtbruksstyr. medd. N:o LVIII. Helsingfors.

—»— **1907 b:** Nya biologiska rön beträffande hvitaxacariden *Pediculoides (Pediculopsis) graminum* E. Reut. Föredrag inlämnadt till den tredje Nordiska Landtbrukskongressen. Kristiania.

—»— **1909 a:** 12. Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland år 1906. — Landtbruksstyr. medd. N:o LXIV. Helsingfors.

—»— **1909 b:** Zur Morphologie und Ontogenie der Acariden. Mit besonderer Berücksichtigung von *Pediculopsis graminum*. — Acta Soc. Scient. Fenn. XXXVI, N:o 4.

—»— **1909 c:** 13. Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland år 1907. — Landtbruksstyr. medd. N:o LXIX. Helsingfors.

—»— **1910:** 14. Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland år 1908. — Landtbruksstyr. medd. N:o LXXIII. Helsingfors.

—»— **1911:** 15. Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland år 1909. — Landtbruksstyr. medd. N:o LXXVIII. Helsingfors.

—»— **1912:** 16. Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland år 1910. — Landtbruksstyr. medd. N:o LXXXIV. Helsingfors.

—»— **1914 a:** 17. Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland år 1911. — Landtbruksstyr. medd. N:o LXXXVII. Helsingfors.

—»— **1914 b:** 18. Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland år 1912. — Landtbruksstyr. medd. N:o LXXXXIII. Helsingfors.

Reuter, O. M. **1899:** Thysanoptera Fennica. Förteckning och beskrifning öfver Finska *Thysanoptera*. — Acta Soc. Fauna et Flora Fenn. XVII, N:o 2.

Roebuck, A. **1934:** Insect and Allied Pests recorded in The Midland Province (Crop Pests and Indoor Pests 1922 to 1934). — Midland Agricultural College. Bulletin 32. Loughborough.

ROSTRUP, E. **1893:** Oversigt over de i 1892 indløbne Forespørgsler angaaende Sygdomme hos Kulturplanter samt Meddelelse om Sygdommenes Optraeden hos Markens Avlsplanter over hele Landet. N:o 9. Kjøbenhavn.

—» – **1894:** Oversigt over Landbrugsplanternes Sygdomme i 1893. N:o 10. — Saertryk af Tidsskrift for Landøkonomi. Kjøbenhavn.

»— **1895:** Oversigt over Landbrugsplanternes Sygdomme i 1894. N:o 11. — Saertryk af Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. Kjøbenhavn.

ROSTRUP, SOFIE **1919:** Raevehalemyggens *(Oligotrophus alopecuri)* Optraeden i Danmark og Forsøg med Midler til dens Bekaempelse. Saertryk af Tidsskr. for Planteavl 26. 133. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. København.

—»—; THOMSEN, MATHIAS; BREMER, H. und LANGENBUCH, R. **1931:** Die tierischen Schädlinge des Ackerbaues. Berlin.

SAALAS, UUNIO **1933:** Viljelyskasvien tuho- ja hyötyhyönteiset sekä muut selkärangattomat eläimet. Vanamon kirjoja N:o 30. Porvoo.

—»— **1934:** Suomalaisista hyönteisnimistä. — Eripainos julkaisusta Acta Forest. Fenn. 40. Helsinki.

SCALON, OLGA **1931:** Thysanoptères nouveaux pour la Sibérie. — Konowia 10. p. 89—92.

—»— **1935 a:** Les Thysanoptères du Bassin de la rivière Tas. — Extrait des Bull. et Ann. Soc. Entom. Belgique 75, p. 31—34. Bruxelles.

—» **1935 b:** Sur les Thysanoptères du Bassin de la rivière Abacan. — Extrait des Bull. et Ann. Soc. Entom. Belgique 75. p. 35—42. Bruxelles.

SCHAFFNIT, E. und WIEBEN, M. **1928:** Untersuchungen über den Erreger der Federbuschsporenkrankheit *Dilophospora alopecuri* (FR.) FR. — SCHAFFNIT, E.: Forschungen auf dem Gebiet der Pflanzenkrankheiten und der Immunität im Pflanzenreich, 5. Heft, p. 5—38. Berlin.

SCHTSCHERBAKOW, TH. S. **1907:** 8. Beitrag zur Kenntnis der Thysanopteren Mittelrusslands. — Zool. Anzeiger 31, p. 911—914.

v. SCHUGUROW, A. M. **1908:** 4. Zur Physopodenfauna der Taurien und des Kaukasus. — Zool. Anzeiger 32, p. 9—10.

SCHWARZ, O. **1931:** Zur Agrargeographie des kultivierten Moores. Die Ernährung der Pflanze 27, Heft 6, 15, p. 134—135.

—»— und TOMASZEWSKI, W. **1929:** Untersuchungen über das Auftreten der Gräserkrankheiten im Randowbruch. (Vorläufige Mitteilung.). — Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzd. 9, p. 99—101.

—»— —»— **1930:** Zur Okologie und Phytopathologie des Grassaatbaus. (Zugleich ein Bericht über die Ursachen der Weissährigkeitsfälle im Randowbruch.) — Angew. Botanik 12, p. 423—442.

SCHØYEN, T. H. **1924:** Beretning om skadeinsektenes optreden i land- og havebruket i årene 1922 og 1923. Kristiania.

—» **1928:** Beretning — — — årene 1926 og 1927. Oslo.

—»— **1930:** Beretning — — — årene 1928 og 1929. Oslo.

SCHØYEN, W. M. **1875:** De for Ager, Eng og Have skadeligste Insekter og Smaakryb. Kristiania.

—» – **1892:** Indberetning fra Landbrugsentomologen om de i Aaret 1891 modtagne Forespørgsler og anstillede Undersøgelser angaaende Skadeinsekter og Plantesygdomme. Kristiania.

—» – **1894:** Beretning om Skadeinsekter og Plantesygdomme i 1893. Kristiania.

—» – **1897:** Beretning om Skadeinsekter og Plantesygdomme i 1896. Kristiania.

SCHØYEN, W. M. **1906:** Beretning om skadeinsekter og plantesygdommer i land- og havebruket 1905. Kristiania.

—»— **1913:** Beretning om skadeinsekter og plantesygdommer i land- og havebruket 1912. Kristiania.

SHARGA, U. S. **1933:** Biology and life history of *Limothrips cerealium* HALIDAY and *Aptinothrips rufus* GMELIN feeding on *Gramineae*. — Ann. Appl. Biol. 20, p. 308—326.

SORAUER, PAUL und REH, L. **1913:** Handbuch der Pflanzenkrankheiten. III. Band. 3. Auflage. Berlin.

STEBLER, F. G. und VOLKART, A. **1913:** Die besten Futterpflanzen. Abbildungen und Beschreibungen nebst Angaben über Kultur, landtwirtschaftlichen Wert, Samen-Gewinnung, -Verunreinigungen, -Verfälschungen etc. Bd. I. Vierte Auflage. Bern.

SYLVÉN, NILS och NILSSON-LEISSNER, GUNNAR **1923:** Olika blombiologiska typer av ängs- och svartkavle *(Alopecurus pratensis* och *nigricans)*. — Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 33, p. 304—341.

TISELIUS, GUSTAF **1885:** Foderväxtodling på flerariga vallar, II. Stockholm.

TOMASZEWSKI, WALTER **1931 a:** Cecidomyiden (Gallmücken) als Grasschädlinge. — Arb. Biol. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtschaft 19. Heft 1, p. 1—15. Berlin.

—»— **1931 b:** Zur Bekämpfung der Gallmücken, deren Larven in den Blüten von Gräsern schmarotzen. — Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzd. 11, p. 89—91.

—»— **1931 c:** Blüten- und Samenschädlinge an Nutzgräsern. — Mitt. d. Ges. f. Vorratsschutz 7, p. 56—58.

TRYBOM, FILIP **1894:** Iakttagelser om blåsfotingar (Physapoder) från sommaren 1893. — Upps. i Prakt. Ent. 4, p. 41—58.

—»— **1895:** Iakttagelser om vissa blåsfotingars (Physapoders) uppträdande i gräsens blomställningar jämte några drag ur släktet *Phloeothrips* utvecklingshistoria. — Ent. Tidskr. 16, p. 157—194.

TULLGREN, ALB. **1917 a:** D:r FILIP TRYBOMS efterlämnade faunistiska anteckningar om svenska *Thysanoptera*. — Ent. Tidskr. 38, p. 33—61.

—»— **1917 b:** Skadedjur i Sverige åren 1912—1916. — Medd. N:r 152 från Centralanst. för försöksv. på jordbruksomr. Ent. Avd. N:r 27. Stockholm.

—»— **1929:** Kulturväxterna och djurvärlden. En handbok om gagnväxternas fiender bland djuren och om människans åtgärder för att bekämpa dem eller stävja deras härjningar på åkern, i trädgården och i skogen. — Svenska jordbrukets bok. Stockholm.

UZEL, HEINRICH **1895:** Monographie der Ordnung *Thysanoptera*. Königgrätz.

VALLE (WALLE), OTTO **1925 a:** Itsesiitosmahdollisuudet muutamilla nurmiheinillämme. — Keskusosuusliike Hankkija r. l. Siemenjulkaisu 1925, p. 95—110. Helsinki.

—»— **1925 b:** Kokemuksia nurmiheinien jalostuksesta Tammistossa. — Keskusosuusliike Hankkija r. l. Siemenjulkaisu 1925, p. 123—138. Helsinki.

—»— **1929:** Maamme nurmikasvien jalostustyön tehtävistä. — Suomen Laiduntalous I. Suomen Laidunyhdistyksen Julkaisuja N:o 1, p. 60—70.

—»— **1930:** Nurmikasvien siemenviljelysopas. — Maatalousseurojen Keskusliiton Julkaisuja N:o 147.

VALLE (WALLE), **1931 a:** Untersuchungen über die Selbststerilität und Selbstfertilität des Timothes *(Phleum pratense* L.) und über die Einwirkung der Selbstbefruchtung auf die Nachkommenschaft. — Suomen Maataloustiet. Seuran Julkaisuja, Acta Agralia Fennica 24.

—»— **1931 b:** Vallgräsens förädlingsmetodik. — Saertryk af Nordisk Jordbrugsforskning 1931, p. 261—274. København.

—»— **1932:** Itsesiitosmenetelmän käyttö nurmiheinien jalostuksessa. — Maataloustiet. Aikakausk. 4, p. 1—19.

VAPPULA, NIILO A. **1930:** Peltokasvien tuholaiset kesällä 1929. — Pellervo 31, p. 409—410.

—»— **1932:** Peltokasvien tuholaiset v. 1931. — Valt. Maatalouskoetoim. Tiedonant. N:o 41. Helsinki.

—»— **1934:** Tuholaisten esiintyminen v. 1932. — Valt. Maatalouskoetoim. Tiedonant. N:o 64. Eripainos »Maatalous»-lehden N:osta 12, 1933.

—»— **1935:** Tuholaisten esiintyminen v. 1933. — Valt. Maatalouskoetoim. Tiedonant. N:o 86. Eripainos »Maatalous»-lehden N:osta 9, 1935.

VÄISÄLÄ, V., KONTKANEN, P. and HUKKINEN, Y. 1935: New Type of Multiple Thermohygrostate for Use in Experimental Entomology. — Suomen Hyönteistiet. Aikakausk. 1, p. 49—55.

WAHLGREN, EINAR **1922:** Svensk Insektfauna. 11. Tvåvingar. *Diptera. Orthorapha.* Myggor. *Nemocera.* Fam. 12—13. Häft 2. Uppsala.

WERNER, HUGO **1907:** Handbuch des Futterbaues. Dritte Auflage. Berlin.

WILKE, S. **1926:** Krankheiten und Schädigungen der Futter- und Wiesenpflanzen. Tierische Schädlinge. — Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen im Jahre 1921. Mitt. aus der Biol. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtschaft, Heft 29, p. 171—174.

—»— **1927:** Krankheiten und Schädigungen der Futter- und Wiesenpflanzen. Tierische Schädlinge. — Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen in den Jahren 1922—1924. Mitt. aus der Biol. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtschaft, Heft 30, p. 104—109.

WILLIAMS, C. B. **1913:** Records and Descriptions of British *Thysanoptera.* — Journ. Econ. Biol. 8, p. 216—230.

—»— **1915:** The Pea Thrips *(Kakothrips robustus).* — Ann. Appl. Biol. 1, p. 222—246.

WITTE, HERNFRID **1926:** Redogörelse för Statens centrala frökontrollanstalts tillkomst och organisation samt för verksamheten vid densamma under tiden 1 juli 1924—30 juni 1925. — Medd. fr. Stat. centr. frökontrollanst. Nr. 1. Stockholm.

—»— **1927:** Redogörelse för verksamheten vid Statens centrala frökontrollanstalt under tiden 1 juli 1925—30 juni 1926. — Ibid. Nr. 2. Stockholm.

—»— **1928:** Redogörelse — — — under tiden 1 juli 1926—30 juni 1927. — Ibid. Nr. 3. Stockholm.

—»— **1929:** Redogörelse — — — under tiden 1 juli 1927—30 juni 1928. — Ibid. Nr. 4. Stockholm.

—»— **1930:** Redogörelse — — — under tiden 1 juli 1928—30 juni 1929. — Ibid. Nr. 5. Stockholm.

—»— **1931:** Redogörelse — — — under tiden 1 juli 1929—30 juni 1930. — Ibid. Nr. 6. Stockholm.

—»— **1932:** Redogörelse — — — under tiden 1 juli 1930—30 juni 1931. — Ibid. Nr. 7. Stockholm.

Witte, Hernfrid **1933:** Redogörelse — — — under tiden 1 juli 1931—30 juni 1932. — Ibid. Nr. 8. Stockholm.

—»— **1934:** Redogörelse — — — under tiden 1 juli 1932—30 juni 1933. — Ibid. Nr. 9. Stockholm.

—»— **1935:** Redogörelse — — — under tiden 1 juli 1933—30 juni 1934. — Ibid. Nr. 10. Stockholm.

Wittmack, Ludwig **1922:** Landwirtschaftliche Samenkunde. Handbuch für Landwirte, landw. Versuchsstationen, Samenzüchter, Samenhändler, Botaniker, Müller und Gärtner. Zweite, gänzlich neubearb. und bedeutend erweiterte Auflage von »Gras- und Kleesamen». Berlin.

Zacher, F. **1919:** Die Weissährigkeit der Wiesengräser. D. L. Presse 46, p. 445—446.

Kuvat.

Kuva 1. Maanviljelijä A. MUKARIn nurmipuntarpääsiemenviljelyksiä Laihialla. (Orig.)

Kuva 2. Nurmipuntarpään rehevää ja puhdasta sarkaojakasvustoa Salon seudussa. (Orig.)

Kuva 3. Nurmipuntarpään ojannekasvustoa Piikkiössä. (Orig.)

Kuva 4. Nurmipuntarpään piennarkasvustoa, josta siemen on riipimällä korjattu, Salon seudussa. (Orig.)

Kuva 5. Nurmipuntarpään (*Alopecurus pratensis* L.) eri kasvuasteita. 1. Lehtituppiaste. 2. Tähkän paljastuminen. 3. Kukinnan emiaste. 4. Kukinnan hedeaste. 5. Kukinta päättymässä. 6. Jyvääntymisaste. 7. Siemenen tuleentumisaste. 8. Siemenen varistamisaste. (Orig.)

Kuva 6. Ruisripsiäisen (*Limothrips denticornis* HAL.) aiheuttamaa osittaisvalkotähkäisyyttä nurmipuntarpäässa (*Alopecurus pratensis* L.). Tyyppi 1, tyvisuomaisuus, valkosuikaleisuus. (Orig.)

Kuva 7. Ruisripsiäisen (*Limothrips denticornis* HAL.) aiheuttamaa osittaisvalkotähkäisyyttä nurmipuntarpaässa (*Alopecurus pratensis* L.). Tyyppi 2, lovitähkaisyys, valkosuikaleisuus. (Orig.)

Kuva 8. Ruisripsiäisen (*Limothrips denticornis* HAL.) aiheuttamaa osittaisvalkotähkäisyyttä nurmipuntarpäässä (*Alopecurus pratensis* L.). Tyypit 1 ja 2, tyvisuomuisuus, valkosuikaleisuus, lovitähkäisyys. (Orig.)

Kuva 9. Ruisripsiäisen (*Limothrips denticornis* HAL.) aiheuttamaa osittaisvalkotähkäisyyttä nurmipuntarpäässä (*Alopecurus pratensis* L.). Tyyppi 3, kärkisuikaleisuus, valkokärkisyys. (Orig.)

Kuva 10. Kahuripsiäisen (*Haplothrips aculeatus* FABR.) aiheuttamaa osittaisvalkotähkäisyyttä nurmipuntarpäässä (*Alopecurus pratensis* L.). Tyyppi 4, valkokarstaisuus, karstatähkäisyys. (Orig.)

Kuva 11. Ripsiäisten (*Thysanoptera*) aiheuttamaa osittaisvalkotähkäisyyttä nurmipuntarpäässä. (Orig.)

Kuva 12. Puntarpääripsiäisen (*Chirothrips hamatus* TRYB.) nurmipuntarpäässä (*Alopecurus pratensis* L.) aiheuttamaa osittaisvalkotähkäisyyttä. Tyyppi 5, valkotäpläisyys, kirjotähkäisyys. (Orig.)

Kuva 13. Puntarpääripsiäisen (*Chirothrips hamatus* TRYB.) aiheuttamaa osittaisvalkotähkäisyyttä nurmipuntarpäässä. Tyyppi 5, kirjotähkäisyys. Tähkät ryhmitetty vioitusmäärän mukaan. (Orig.)

Kuva 14. Nurmipuntarpään tähkäröyhyn haara, jonka kukkaperissä nähdään ripsiäisten (*Thysanoptera*) vioitusta. 120 ×. (Orig.)

Kuva 15. Ripsiäisten (*Thysanoptera*) vioituksen johdosta valkosuikaleiksi muodostuneita nurmipuntarpään tähkylöitä. 15 ×. (Orig.)

Kuva 16. Ripsiäisten *(Thysanoptera)* vioitus nurmipuntarpään valkotähkylän kukkapohjuksessa. Ylempänä terve tähkylä. 20 ×. (Orig.)

Kuva 17. *Chirothrips hamatus* TRYB. ♀. 20 ×. (Orig.)

Kuva 18. *Chirothrips hamatus* TRYB. ♀. 20 ×. (Orig.)

Kuva 19. *Chirothrips hamatus* TRYB. ♂. 20 ×. (Orig.)

Kuva 20. *Chirothrips hamatus* TRYB. ♂. 20 ×. (Orig.)

Kuva 21. *Chirothrips manicatus* HAL. ♀. 20×. (Orig.)

Kuva 22. *Chirothrips manicatus* HAL. ♂. 20 ×. (Orig.)

Kuva 23. *Limothrips denticornis* HAL. ♀. 20 ×. (Orig.)

Kuva 24. *Limothrips denticornis* HAL. ♂. 20 ×. (Orig.)

Kuva 25. *Aptinothrips rufus* GMEL. f. *stylifera* TRYB. 20 ×. (Orig.)

Kuva 26. *Chirothrips hamatus* TRYB. ♀. 60 ×. (Orig.)

Kuva 27. *Chirothrips hamatus* TRYB. ♀. 60 ×. (Orig.)

Kuva 28. *Chirothrips hamatus* TRYB. ♀. Etureisi. 120 ×. (Orig.)

Kuva 29. *Chirothrips hamatus* TRYB. ♀, alta. Etusäärten hammastus. 120 ×. (Orig.)

Kuva 30. *Chirothrips hamatus* TRYB. ♀. Etusäären hammastus. 120 ×. (Orig.)

Kuva 31. *Limothrips denticornis* HAL. ♀. 50 ×. (Orig.)

Kuva 32. *Chirothrips hamatus* TRYB. naaraan munapistimen arpi *Alopecurus pratensis*-jyväaiheessa. Noin 20 ×. (Orig.)

Kuva 33. *Chirothrips hamatus*en TRYB. muna nurmipuntarpään jyväaiheessa. Noin 15 ×. (Orig.)

Kuva 34. *Chirothrips hamatus*en TRYB. munan muoto. Noin 10 ×. (Orig.)

Kuva 35. Nurmipuntarpään tähkylän helve, jonka sisästä näkyy jyväaihe ja siinä *Chirothrips hamatus*en TRYB. muna. Noin 10 ×. (Orig.)

Kuva 36. Nurmipuntarpään tähkylän helve, jossa nähdään *Chirothrips hamatus* TRYB.-toukka ja sen vioittama jyväaihe. Noin 10 ×. (Orig.)

Kuva 37. *Chirothrips hamatus* TRYB. toukkia. Noin 30 ×. (Orig.)

Kuva 38. *Chirothrips hamatus* TRYB., esikotelo, ♂. 30 ×. (Orig.)

Kuva 39. *Chirothrips hamatus* TRYB., esikotelo, ♀. 30 ×. (Orig.)

Kuva 40. *Chirothrips hamatus* TRYB., kotelo, ♂. 30 ×. (Orig.)

Kuva 41. *Chirothrips hamatus* TRYB. Koiraskotelon keskiruumiin siipirenkaiden kylki, jossa nähdään siipituppitynkä. 300 ×. (Orig.)

Kuva 42. *Chirothrips hamatus* TRYB. Toukka ja vioitettu nurmipuntarpään jyväaihe. Noin 15 ×. (Orig.)

Kuva 43. *Chirothrips hamatus* TRYB. Toukkanahka nurmipuntarpään tähkylästä. 300 ×. (Orig.)

Kuva 44. *Aptinothrips rufus* Gmel. Toukkanahka nurmipuntarpään tähkylästä. 300 ×. (Orig.)

Kuva 45. Puntarpääsääsken (*Dasyneura alopecuri* E. Reut.) toukka tuhoamassaan nurmipuntarpään jyväaiheessa. Noin 15 ×. (Orig.)

Kuva 46. Nurmipuntarpään jyväaihe, jota vioittamassa on 2 puntarpääsääsken (*Dasyneura alopecuri* E. Reut.) toukkaa. Noin 15 ×. (Orig.)

Kuva 47. Puntarpääsääsken (*Dasyneura alopecuri* E. Reut.) toukan vioittama nurmipuntarpään jyväaihe. Noin 15 ×. (Orig.)

Kuva 48. *Chirothrips hamatus* Tryb.-toukan tuhoamia nurmipuntarpään jyväaiheita. Noin 15 ×. (Orig.)

Kuva 49. Nurmipuntarpään tähkylöitä, joissa nähdään *Chirothrips hamatusen* Tryb.-toukka sekä tuhoutunut jyväaihe. Noin 10 ×. (Orig.)

Kuva 50. Nurmipuntarpään »tyhjä» tähkylä (»siemen»), jossa nähdään *Chirothrips hamatus* Tryb.-aikuinen ja tuhoutunut jyväaihe. Noin 10 ×. (Orig.)

Kuva 51. Nurmipuntarpään tähkylän helve, jossa nähdään *Chirothrips hamatus* Tryb.-toukan tai -kotelon jätteet, loistoukka ja vioitettu jyväaihe. Noin 15 ×. (Orig.)



Kuva 1.



Kuva 2.



Kuva 3.



Kuva 4.



Kuva 5.



Kuva 6.



Kuva 7.



Kuva 8.



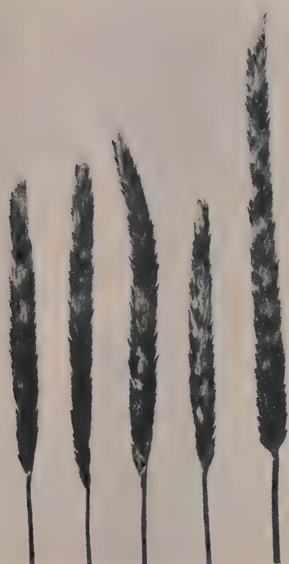
Kuva 9.



Kuva 10.

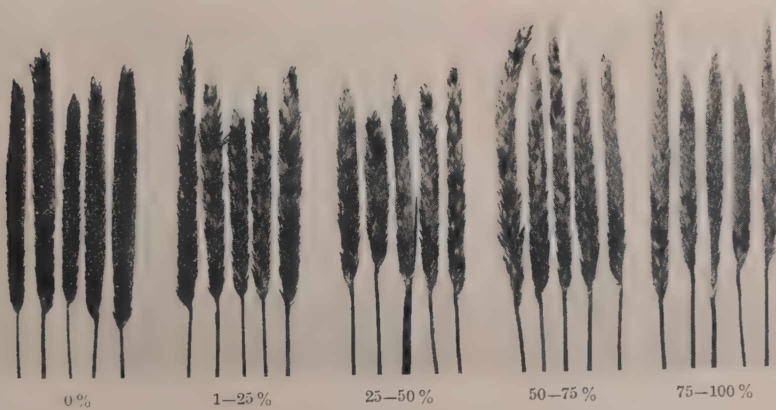


Kuva 11.





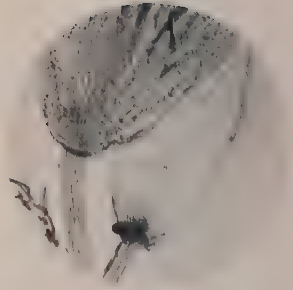
Kuva 12.



Kuva 13.


Kuva 14.


Kuva 15.


Kuva 16.


Kuva 17.


Kuva 18.


Kuva 19.


Kuva 20.


Kuva 21.


Kuva 22.


Kuva 23.


Kuva 24.


Kuva 25.



Kuva 26.



Kuva 27.



Kuva 28.



Kuva 29.



Kuva 30.



Kuva 31.



Kuva 32.



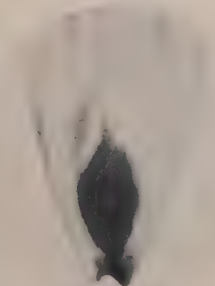
Kuva 33.



Kuva 34.



Kuva 35.



Kuva 36.




Kuva 37.



Kuva 38.



Kuva 39.



Kuva 40.



Kuva 41.



Kuva 42.



Kuva 43.



Kuva 44.



Kuva 45.



Kuva 46.



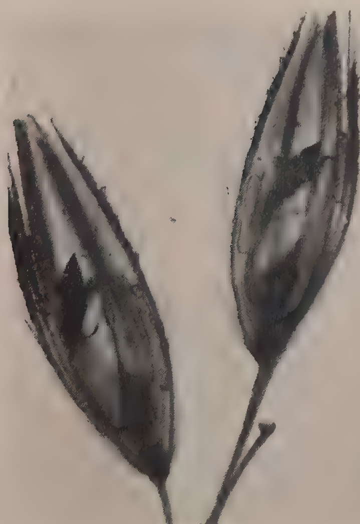
Kuva 47.



Kuva 48.



Kuva 50.



Kuva 49.



Kuva 51.

REFERAT.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE SAMENSCHÄDLINGE DES WIESENFUCHSSCHWANZES *(ALOPECURUS PRATENSIS* L.)

I.

Chirothrips hamatus Tryb., der Wiesenfuchsschwanz-Thrips.

Vorwort.

Anlässlich der Beobachtungen und Bemängelungen, die sowohl im Inland wie im Ausland über die Schadhaftigkeit des finnischen Samens des Wiesenfuchsschwanzes *(Alopecurus pratensis)* gemacht worden waren, erhielt die Entomologische Abteilung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt i. J. 1927 die Aufgabe, eine Untersuchung darüber anzustellen, inwieweit diese schlechte Qualität des Samens auf das Auftreten von schädlichen Tieren zurückzuführen sei. Bisher hatte man die allgemeine Auffassung, dass hier die Wiesenfuchsschwanz-Gallmücke *(Dasyneura alopecuri* E. Reut.) allein diese Minderwertigkeit verursache.

Bei vorgenommenen Untersuchungen hat sich indessen herausgestellt, dass auch viele andere auf dem Wiesenfuchsschwanz lebende, in erster Linie gewisse zu den Blasenfüssen *(Thysanoptera)* gehörende Arten am Samen dieser Pflanze Beschädigungen hervorrufen können, die sich bei der Samenkontrolle in mangelhafter Reinheit und Keimfähigkeit desselben äussern. Als die wichtigste Art hat sich *Chirothrips hamatus* Tryb., der Wiesenfuchsschwanz-Thrips, erwiesen, der bisher ein sehr ungenügend bekanntes Insekt gewesen ist. In diesem ersten Teil der vorliegenden Untersuchung ist deshalb diese Art zum Gegenstand einer speziellen Behandlung genommen worden. Gleichzeitig ist jedoch schon in diesem Zusammenhang ein Überblick über die früheren Kenntnisse auf diesem ganzen Forschungsgebiet gegeben.

Da die Samenfehler des Wiesenfuchsschwanzes in der Hauptsache von recht kleinen, innerhalb der Pflanze versteckt tätigen, schwer am Werke zu beobachtenden und auch sonst sehr schwer zu behandelnden Tieren veranlasst werden und da auf der Pflanze ausserdem viele verschiedene Arten gleichzeitig und in sehr ähnlicher Weise auftreten, war man bei der Untersuchung in erster Linie auf langandauernde, während mehrerer Jahre und in verschiedenen Gegenden vorgenommene Massenfänge der Wiesenfuchsschwanzinsekten und auf Zurückbehaltung von Pflanzenproben angewiesen. Ein Beobachten der Lebensweise und Entwicklung der Insekten in isolierten Zuchten konnte dabei nicht in Frage kommen. So ist denn auch die Beleuchtung des Lebens und der Entwicklung sowie des Schadenwerks der Art *Chirothrips hamatus* zum grössten Teil auf totes Alkoholmaterial basiert.

Das Untersuchungsmaterial ist hauptsächlich auf dem Bodengebiet der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Tikkurila, Helsingin pitäjä (N), sowie an verschiedenen Stellen weiterer Gebiete im südwestlichen Finnland (Ab und N), wo die Bestände des Wiesenfuchsschwanzes meist wild wachsen, teilweise auch auf den Samenbaufeldern der Kirchspiele Ylistaro und Laihia (Oa) gesammelt worden.

I. Einleitung. Übersicht früherer Angaben über Samenschädlinge des Wiesenfuchsschwanzes.

Allgemeine Beobachtungen und bei der Samenprüfung gewonnene Ergebnisse über die Schadhaftigkeit des Wiesenfuchsschwanzsamens.

In diesem Kapitel (S. 9—12) werden Ergebnisse der Samenuntersuchungen am Wiesenfuchsschwanz in den Samenkontrollanstalten Finnlands, der Schweiz, Dänemarks und Schwedens angeführt. In Tabelle 2 (S. 11) sind die Mittelwerte der Ergebnisse der Wiesenfuchsschwanzproben der Finnischen Staatlichen Samenkontrollanstalt v. d. J. 1919—1934 gesammelt. Daraus gehen die Zahlen der in jedem einzelnen Berichtsjahre vorgenommenen Prüfungen (Näytteitä) sowie die Prozentsätze der unter den Samenproben befindlichen Nutzpflanzen (Hyötykasveja), der Unkräuter (Rikkaruohoja), der Abfälle (Roskia), der reinen Samen (Puhtaita siemeniä), der keimfähigen unter den reinen Samen (Itäviä puhtaista) und der keimfähigen Samen der gesamten Samenproben (Puhtaita itäviä) hervor.

Die die Reinheit des Wiesenfuchsschwanzsamens herabsetzenden Faktoren.

(S. 13—39).

Die Reinheit des Samens des Wiesenfuchsschwanzes wird in besonderem Grade durch seinen Reichtum an Abfall herabgesetzt. Bei den Prüfungen der finnischen Samenkontrollanstalt i. d. J. 1919—1934 schwankte die Durchschnittsmenge des Abfalls zwischen 31.6 und 49.6 v. H. Den Hauptteil des Abfalls bildeten die Larven enthaltenden Ährchen und die sogen. leeren Samen, neben welchen die Mengen der sonstigen eigentlichen Abfälle, wie der Stengelstücke und anderer Pflanzenteile, des Sandes u. dgl. relativ gering waren.

Die Larvenährchen.

(S. 13—24).

Über den Larvengehalt der Samen des Wiesenfuchsschwanzes wurden einzelne Beobachtungen schon in den 1840er Jahren in England gemacht, wo derselbe später von Ormerod näher untersucht wurde. In Schweden, Finnland und Dänemark wurde schon in den 80er und 90er Jahren des 19. Jahrhunderts diesen Samenfehlern des Wiesenfuchsschwanzes Aufmerksamkeit geschenkt, und 1895 löste hier endlich Enzio Reuter das Problem der Art des Insekts, indem er die Larven zu einer für die Wissenschaft neue Gallmückenart, *Dasyneura (Oligotrophus) alopecuri* E. Reut., stellte. Von da an vermehrten sich die Angaben über dieses schädliche Insekt schnell durch hier und da gemachte Beobachtungen, und die Samenkontrollanstalten, die

dänische an der Spitze, begannen bei ihren Samenprüfungen auch die Menge der Larvenährchen in den Samenproben besonders namhaft zu machen. Es stellte sich binnen kurzem heraus, dass *Dasyneura alopecuri* überall auftrat, wo Samenbau des Wiesenfuchsschwanzes betrieben wurde, wobei es sich zeigte, dass diese Art dem Anbau der genannten Pflanze überaus ernste Hindernisse in den Weg legen konnte. Das war z. B. der Fall in Dänemark, Neuseeland und England.

In Grossbritannien hat in den allerletzten Zeiten BARNES sehr wertvolle Untersuchungen über die auf dem Wiesenfuchsschwanz auftretenden Gallmücken vorgenommen. Er hat ermittelt, dass ausser der Art *Dasyneura alopecuri* auch eine andere Gallmückenart, *Stenodiplosis geniculati* E. REUT., Larvenhaftigkeit des Samens hervorruft. Diese Art hatte ENZIO REUTER bereits i. J. 1895 in Finnland beschrieben. Er hatte sie jedoch nur auf *Alopecurus geniculatus*, nicht aber auf *A. pratensis* festgestellt. BARNES entdeckte auf dem Wiesenfuchsschwanz ausserdem noch eine dritte, die Samenernte beschädigende Gallmückenart, *Contarinia merceri* BARNES. Die Lebensweise dieser Art weicht indessen von der der vorigen darin ab, dass ihre Larven die Samenährchen verlassen, um sich auf dem Boden zu verpuppen; sie verursachen mithin nicht die Larvenhaftigkeit des Samens durch Verbleiben in demselben. *C. merceri* hat BARNES dagegen als den Haupterreger von leeren Ährchen in dem Saatgut des Wiesenfuchsschwanzes angesehen.

Die leeren Ährchen.

(S. 24—39).

Auf Ersuchen des Verfassers sind in der Staatlichen Samenkontrollanstalt in den Jahren 1929—1932 die Mengen der leeren Ährchen der geprüften Wiesenfuchsschwanzsamen besonders bestimmt worden. Die jährlichen Werte derselben haben zwischen 17.4 und 20.3 v. H. geschwankt, während die Menge der larvenbehafteten Ährchen in denselben Proben nur 7.6—11.3 v. H. und die der eigentlichen Abfälle 6.7—7.6 v. H. betrug. **Der bedeutendste Faktor bei der Herabsetzung des Reinheitswertes des Wiesenfuchsschwanzsamens sind folglich die leeren Ährchen gewesen.**

Über die Bildung von leeren Ährchen im Samen des Wiesenfuchsschwanzes sind folgende Erklärungen gegeben worden.

In der Art des Wachstums der Pflanze selbst hat man in der Regel den Grund dazu gefunden. Da nämlich der Wiesenfuchsschwanz seine Sprosse sehr langwierig hervorwachsen lässt, ist auch die Entwicklung seiner Blütenstände sehr ungleichmässig, und unter den Samen kommen deshalb immer auch unreife »leere» Blütenährchen vor. Nach einigen Erklärungen haben nicht selten auch ungünstige Wachstumsverhältnisse zur Folge, dass der Wiesenfuchsschwanz nicht alle seine Blüten zu besamen vermag, sondern dass ein Teil derselben leer bleibt.

Die Bildung von leeren Ährchen hat man bei dem Wiesenfuchsschwanz besonders auf **die spezifische Sterilität** dieser Pflanze zurückführen wollen. Dieselbe haben viele Forscher näher zu beschreiben versucht (FRUWIRTH, FRANDSEN, SYLVÉN und NILSSON-LEISSNER, VALLE). Durch diese Untersuchungen ist jedoch die Frage der Selbststerilität und Selbstfertilität des Wiesenfuchsschwanzes noch nicht genügend aufgeklärt worden, und man

hat nicht bindend nachweisen können, dass die spezifische Sterilität bei dieser Pflanze ein bedeutender Faktor bei der Bildung von leeren Ährchen wäre. VALLE hat besonders hervorgehoben, dass seine Untersuchungen durch die Wiesenfuchsschwanz-Gallmücke (*Dasyneura alopecuri* E. REUT.) und eine Thripsart, *Chirothrips manicatus* HAL. gestört wurden, die die Samenbildung sogar in den Isolierungstüten beschädigten.

Im allgemeinen ist denn auch die Auffassung vorherrschend gewesen, dass als wichtigster Faktor bei der Bildung von leeren Ährchen im Saatgut von Wiesenfuchsschwanz das Auftreten von gewissen, in den Ähren der Pflanze schmarotzenden Schädlingen, vor allem der Gallmücken (*Cecidomyidae*) erscheint. Diese Auffassung bestätigen in erster Linie die Untersuchungen von BARNES, in denen namentlich, wie schon oben hervorgehoben wurde, die Art *Contarinia merceri* BARNES, aber auch *Stenodiplosis geniculati* E. REUT. als eigentliche Erreger von leeren Samen festgestellt wurden.

Neben den Gallmücken hat man auch den am Wiesenfuchsschwanz Weissährigkeit hervorrufenden Thripsarten (*Thysanoptera*) eine ziemliche Bedeutung beigemessen. Die wichtigsten Untersuchungen über die Weissährigkeit des Wiesenfuchsschwanzes sind die von ENZIO REUTER, nach dem hierbei in erster Linie die Arten *Aptinothrips rufus* GMEL. f. *stylifera* TRYB., *Limothrips denticornis* HAL., *Chirothrips hamatus* TRYB., *Ch. manicatus* HAL. und *Frankliniella tenuicornis* UZ. in Betracht kommen, die letzteren als Erreger von partieller Weissährigkeit, die erstgenannte nebenbei auch der totalen Weissährigkeit.

Die übrigen Arten von schädlichen Tieren können nach den Angaben der Literatur als Erreger von leeren Ährchen des Wiesenfuchsschwanzes nur in geringerem Grade in Frage kommen.

Über parasitische Pilze, die die leeren Ährchen auf dem Wiesenfuchsschwanz hervorrufen würden, sind keine sicheren Beobachtungen vorgelegt worden.

Die Faktoren, die die Keimfähigkeit des Wiesenfuchsschwanzsamens herabsetzen.

(S. 39—40).

Als der hauptsächliche Grund der geringen Keimfähigkeit ist das ungleichmässige Reifen des Samens, sehr häufig auch die leichte und schnelle Herabsetzung der Keimkraft angesehen worden. Anbautechnische Mängel und Fehler beim Züchten, Einbringen und Behandeln der Samenernte, wie Unterlassung der Düngung und der Erneuerung der Graswiesen, vorzeitiges Ernten, mangelhafte Trocknung und mangelhaftes Nachreifen, Lagerung des Samens in feuchtem Raum und langdauernde Aufbewahrung sind beim Wiesenfuchsschwanz als auf die Keimfähigkeit des Samens besonders schädlich wirkende Faktoren angesehen worden.

Zusammenfassung.

(S. 40).

Die Angaben der Literatur über die Schadhaftigkeit des Wiesenfuchsschwanzsamens hat der Verfasser in folgender Zusammenfassung dargelegt.

Die Kenntnisse über die Schadhaftigkeit des Samens des Wiesenfuchsschwanzes zeigen, dass neben den anbautechnischen und anderen Faktoren

die Samenschädlinge hierbei eine ziemlich grosse Rolle spielen. Von den schädlichen Tieren, die die Samen dieser Pflanze beschädigen, sind in erster Linie gewisse zu den Gallmücken *(Cecidomyidae)* zählende Arten, die intrafloral lebend Larvenhaftigkeit und leere Ährchen am Samen hervorrufen, bekannt. Die besagten Beschädigungen im Saatgut sind in der Regel als einzig und allein von jenen Gallmücken herrührend angesehen worden. Andere den Wiesenfuchsschwanz intrafloral beschädigende Arten sind nicht bekannt gewesen. Bei der Untersuchung der Weissährigkeit des Wiesenfuchsschwanzes hat man mehrere Tierarten angeführt, die diese Krankheitserscheinung verursachen. Als die wichtigsten von denselben sind gewisse zu den Blasenfüssen *(Thysanoptera)* gehörende Arten festgestellt, die entweder durch Beschädigung des Stengels die totale Weissährigkeit oder durch rhachidale und extraflorale Beschädigungen partielle Weissährigkeit hervorrufen. Es ist indessen nicht klargelegt, inwiefern die Schäden der Weissährigkeit am Saatgut auftreten. Über die Art *Chirothrips hamatus* TRYB. als Samenschädling des Wiesenfuchsschwanzes sind keine weiteren Angaben vorhanden als eine einzelne Beobachtung über ihr Auftreten als extrafloraler Beschädiger der Pflanze.

In der spezifischen Sterilität der Pflanze hat man eine wichtige Ursache zur Bildung von leeren Ährchen gesehen. Es hat jedoch nicht genauer und bindend erklärt werden können, inwiefern die Proterogynie und Selbststerilität des Wiesenfuchsschwanzes in der freien Natur darauf einwirken würden. Über das Auftreten von Schmarotzerpilzen als Erregern der Schadhaftigkeit des Wiesenfuchsschwanzsamens sind sehr wenig Aufschlüsse zur Hand.

II. Der Wiesenfuchsschwanz-Thrips *(Chirothrips hamatus* TRYB.*)* als Samenschädling des Wiesenfuchsschwanzes.

Die früheren Kenntnisse über *Ch. hamatus.*

(S. 42—48).

Ch. hamatus wurde zuerst bekannt in Schweden, wo er i. J. 1895 von TRYBOM beschrieben wurde. Seine Beschreibung über diese neue Art legte TRYBOM im Zusammenhang mit seinen Untersuchungen über die Thysanopteren des Wiesenfuchsschwanzes vor, aber merkwürdig genug, eine sichere Beobachtung darüber, dass *Ch. hamatus* gerade auf dem Wiesenfuchsschwanz aufgetreten wäre, hat TRYBOM nicht mitgeteilt. Er hat die Insekten auf Ähren von Weizen und Seggenarten aufgefangen, und zudem auch durch Keschern, ohne die Pflanzen näher zu nennen. Nach TULLGREN hätte TRYBOM speziell auch vom Wiesenfuchsschwanz *Ch. hamatus*-Funde gehabt. Ausser in Schweden ist *Ch. hamatus* seitdem auch in Böhmen, Finnland, Russland, Taurien, England, Österreich, Deutschland, Dänemark und Lettland angetroffen worden. Die Funde der Art haben sich in vielen Fällen auf nur ein oder einige Individuen beschränkt, und überhaupt ist *Ch. hamatus* für eine seltene Art angesehen worden, die jedoch lokal zahlreich auftreten konnte. Ausserhalb Europas ist sie nur in Sibirien gefunden worden.

Die *Ch. hamatus*-Funde sind in Einzelfällen auf sehr verschiedenartigen Pflanzen, hauptsächlich jedoch auf Gramineen und in einigen Fällen gerade auf dem Wiesenfuchsschwanz, gemacht. Die Ausführungen der Handbücher

der Pflanzenschädlinge über das Auftreten dieser Art als schädliches Insekt gründen sich hauptsächlich auf ENZIO REUTERS Angaben über dasselbe als Erreger von Weissährigkeit auf Wiesengräsern.

Eigene Untersuchungen.

Vorbereitende Beobachtungen.

(S. 48—52).

Die früheren Thysanopteren-Fänge des Verfassers legen an den Tag, dass *Ch. hamatus* schon i. J. 1915 in der Gegend von Tikkurila eine auf dem Wiesenfuchsschwanz leicht antreffbare Art war. Sie war in einigen Individuen auch auf gewissen anderen Pflanzen gefunden worden, aber überhaupt nicht auf den übrigen Gramineen. Schon diese früheren Beobachtungen hatten mithin dem Verfasser bewiesen, dass *Ch. hamatus* insbesondere an den Wiesenfuchsschwanz anhänglich ist. Die erste Beobachtung über das Auftreten von *Ch. hamatus* auf dem Wiesenfuchsschwanz als intrafloraler Beschädiger erhielt der Verfasser dann i. J. 1927, wo aus einer von ihm in Süd-Pohjanmaa (Oa) genommenen Samenprobe im folgenden Frühjahr zahlreiche Imagines dieser Art hervorkamen.

Welchen Platz nimmt die Art Ch. hamatus in der Thysanopterengemeinschaft des Wiesenfuchsschwanzes ein?

(S. 52—67).

Die Thysanopteren bilden in der Biocönose des Wiesenfuchsschwanzes in bezug auf den Reichtum an Arten und Individuen die bedeutendste Mitgliedergruppe. Diese Insekten werden auf dem Wiesenfuchsschwanz von Frühlingsanfang bis gegen den Herbst in besonders reicher Zahl angetroffen, und man kann feststellen, dass diejenigen Schadhaftigkeiten des Wachstums, die am Wiesenfuchsschwanz am häufigsten vorkommen und von denen die Weissährigkeit im Frühjahr sowie Störungen der Samenbildung später im Sommer die wichtigsten sind, meistens auf den Besuch der Thysanopteren zurückzuführen sind.

Zwecks genauerer Beschreibung der Wiesenfuchsschwanz-Thysanopteren und namentlich der Beleuchtung der Stellung des *Ch. hamatus* unter denselben sind während verschiedener Vegetationsperioden Thysanopterenfänge auf dieser Pflanze in verschiedener Weise und in verschiedenen Gegenden vorgenommen worden. Die Fänge wurden in der Regel zu der Zeit in Angriff genommen, wo die frühesten Sprosse des Wiesenfuchsschwanzes sich bis zum Blattscheidestadium (vgl. Abb. 5) entwickelt haben und auf der Graswiese zu unterscheiden sind, und sie wurden dann bis zur Ernte fortgesetzt, zu welcher Zeit das Auftreten der Thysanopterenimagines auf der Pflanze, beim Reifen der Ähren am geringsten war. Von den Ergebnissen der Fänge sind nur die die Imagines betreffenden beschrieben worden, da das genaue Auslesen der unbedeutend kleinen, auf der Pflanze schwer unterscheidbaren Jugendstadien sehr beschwerlich war und deren Sortierung ausserdem allzu grosse Mühe und Zeitaufwand erfordert hätte. Da ausserdem alle häufigsten Thripsarten des Wiesenfuchsschwanzes im Frühjahr als Imagines sich auf den jungen Sprossen dieser Pflanze einnisten und da sie auch in der Hauptsache gerade

als Imagines diejenigen Formen der eigentlichen Weissährigkeit hervorrufen, die bei der Schadhaftigkeit des Wiesenfuchsschwanzsamens in erster Linie in Betracht kommen, da ferner die spätere Reichhaltigkeit der Jugendstadien auf der Pflanze natürlich vom Verweilen und von der Zahl der Imagines auf derselben abhängig ist, gewinnt man schon allein aus den Fängen der Imagines viele Aufschlüsse zur Feststellung des Auftretens und der Bedeutung der verschiedenen Arten der Wiesenfuchsschwanz-Thysanopteren.

Zur Fangeinheit wurden 30 im Blattscheidestadium befindliche Sprosse bzw. 30 Ähren genommen. Die Sprosse wurden an der Basis abgeschnitten, desgleichen die Ähren am Halm unter der Ähre, sie wurden in Stoffbeutel gesteckt, und im Laboratorium wurden aus denselben dann die Insekten sorgfältig aufgesammelt, indem man die Blattscheiden öffnete und die Ährchen von der Ährenspindel abriss.

Zur Ergänzung der Blattscheiden- und Ährenfänge wurden in den Jahren 1932 und 1935 auch Kescherfänge in Tikkurila vorgenommen. Das durch Keschern gewonnene Insektenmaterial umfasst, im Gegensatz zu dem durch Blattscheiden- und Ährenfänge erhaltenen, hauptsächlich auf der Aussenseite der Pflanzen befindliche Insekten, und darunter haben sich auch solche von anderen auf derselben Graswiese wachsenden Pflanzen gemischt, so dass es nicht ganz reines *Alopecurus pratensis*-Material ist. Die Fangeinheit umfasste beim Keschern 30 Züge mit einem Normalkescher, dessen Reifen und Stiel 1m lang waren.

Der Hauptort der Fänge war die auf der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Tikkurila gelegene Graswiese, ein feuchter und bezüglich der Naturverhältnisse auch sonst für den Wiesenfuchsschwanz typischer Standort, auf dem der Samen des Wiesenfuchsschwanzes i. J. 1928 ausgesät wurde. Im Jahre 1930 bildete diese Pflanze dort noch nicht den reinen Pflanzenbestand, sondern befand sich in der Minderheit neben gewissen anderen Gramineen (*Festuca*-, *Agrostis*-, *Poa*-, *Calamagrostis*-, *Agropyrum*-, *Dactylis*-Arten) und gewissen Doldenpflanzen (*Umbelliferae*) und anderen Pflanzen. Im Jahre 1932 hatte der Wiesenfuchsschwanz schon eine dominierende Stellung unter den Pflanzen und bildete 1934 und 1935 eine relativ reine Vegetation. Auf dieser Graswiese hat man, um den Sameninsekten und deren Parasiten natürliche Lebensverhältnisse zu ermöglichen, das Gras seinen Samen abschütteln lassen, bevor es erst gegen Ende des Sommers abgemäht wurde. Zu einem besonderen Vergleichsfangort für diese Graswiese in Tikkurila wurde 1934 in Siuntio (*N*) eine in bezug auf die Naturverhältnisse und die angebaute Umgegend sehr gleichartiger natürlicher Standort des Wiesenfuchsschwanzes gewählt, der relativ rein bewachsen war. Auf demselben war das Gras in den vorigen Jahren unberührt gelassen worden und hatte dadurch, genau wie bei der Graswiese in Tikkurila, seine Samen an Ort und Stelle abfallen lassen. Ausser den genannten Orten sind Blattscheiden- und Ährenproben im Jahre 1934 in einem weiteren, sich von Inkoo (*N*) bis Salo (*Ab*) und von Tammisaari bis Pusula (*Ab*) erstreckenden Gebiete (bezeichnet: Inkoo—Salo), insgesamt an 25 zerstreut hier und da gelegenen natürlichen Standorten des Wiesenfuchsschwanzes aufgefangen worden. Unter diesen waren etwa $^1/_5$ typische tiefliegende, bodenfeuchte und ziemlich reine, etwa $^3/_5$ höherliegende und trocknere, weniger rein, aber doch überwiegend mit Wiesenfuchsschwanz bewachsene Böden und das restliche $^1/_5$ in der Regel sogar recht bodentrockene und gemischt bewachsene Ackerraine und Wegränder.

Die Fangergebnisse sind in den Tabellen 4—13 sowie auf Zeichnungen 1 und 2[1]) wiedergegeben.

Die Fangergebnisse geben zu erkennen, dass als zahlenmässig durchaus dominierender Thrips des Wiesenfuchsschwanzes überall *Ch. hamatus* aufgetreten ist, der folglich mit Recht den Namen Wiesenfuchsschwanz-Thrips verdient. Unter den sämtlichen 75 855 Thripsindividuen, die in den Zahlen der Fänge einbegriffen sind, fanden sich von dieser Art 66.964 St. bzw. 88.3 v. H. der Gesamtzahl der Insekten. Ihre relative Frequenz hat auf den verschiedenen Fanggebieten zwischen 51.0 und 96.3 v. H. geschwankt. Auf dem weiten und in bezug auf die Fangstellen variierenden Gebiete Inkoo—Salo ist die Frequenz des Auftretens von *Ch. hamatus* viel geringer gewesen als in Tikkurila und Siuntio. Die letztgenannten Standorte des Wiesenfuchsschwanzes haben *Ch. hamatus* offenbar besonders günstige Lebensbedingungen dargeboten. Nach allem zu schliessen hat die Bodenfeuchtigkeit und die Reinheit der Bestände dazu beigetragen.

Tabelle 12 (S. 62—63), in der die Zahlen der in den Blattscheiden und Ähren gefangenen Thysanopteren miteinander verglichen sind, gewährt ein genaueres Bild von dem Auftreten der verschiedenen Thripsarten auf dem Wiesenfuchsschwanz. In die Tabelle sind die jeweiligen Ergebnisse gleich vieler gleichzeitiger und am gleichen Ort entnommener Blattscheiden- und Ährenproben aufgenommen.

Von den in der Tabelle enthaltenen 28 262 Insekten sind aus den Blattscheiden genommene nur 17.4 v. H., auf Ähren gefangene 82.6 v. H. Dieses Verhältnis ist namentlich durch *Ch. hamatus* veranlasst, welche Art von der Gesamtzahl der Insekten 86.9 v. H. erfasst hat und deren Zahl unter den Ähreninsekten 92.7 v. H., unter den Blattscheideninsekten 59.7 v. H. betrug. Scheidet man sie von der Gesamtzahl aus, so ist das Verhältnis zwischen den Blattscheiden- und Ähreninsekten das umgekehrte. Die ersteren bilden dann die Mehrheit, 53.7 v. H., wie man sieht, dank der Art *Limothrips denticornis* HAL.

[1]) Erklärungen der Tabellen 4—13 und der Zeichnungen 1 und 2:
Tabelle 4 (S. 56). Thysanopterenfänge in Tikkurila 1930 von Blattscheiden (lt) und Ähren (t) des Wiesenfuchsschwanzes. (Päivä = Datum; yht. = zusammen; Muut lajit = übrige Arten).
» 5 (S. 57). Desgleichen 1932.
» 6 (S. 57). Desgleichen 1934.
» 7 (S. 58). Desgleichen 1935.
» 8 (S. 59). Desgleichen in Siuntio 1934.
» 9 (S. 60). Desgleichen in den Gegenden von Inkoo—Salo 1934.
» 10 (S. 61). Thysanopterenfänge durch Keschern auf Wiesenfuchsschwanz in Tikkurila in den Jahren 1932 u. 1935.
» 11 (S. 62—63). Gesamtzahlen der Arten bei allen Fängen. (Laji = Art; Haavilla = gekeschert; Kaikkiaan = im ganzen; kpl. = Stück).
» 12 (S. 62—63). Thysanopterenzahlen der Blattscheiden (lt)- und Ährenfänge (t) miteinander verglichen. (Keräys = Fang).
Yhteenveto = Zusammenfassung. (S. 62).
Tab. 13 (S. 64). Die selteneren Thysanopterenarten des Wiesenfuchsschwanzes.
Zeichnung 1 (S. 65). Auftreten (— — —) der *Ch. hamatus*-Imagines in den Ährenfängen in Tikkurila i. J. 1934, verglichen in bezug auf die Mitteltemperatur der Luft (—) in Triaden und auf tägliche Regenmengen (I). (Huhti- = April; Touko- = Mai; Kesä- = Juni; Heinä- = Juli; Elo- = August; Syys- = September).
Zeichnung 2 (S. 66). Desgleichen bei Kescherfängen i. J. 1935.

Von der Gesamtzahl von *Ch. hamatus* waren 88.1 v. H. aus den Ährenfängen und nur 11.9 v. H. aus den Blattscheiden hervorgebrachte Individuen. Diese Art lebt mithin dominierend auf ausgebrochenen Ähren. *L. denticornis* ist eine ihr ganz gegensätzliche Art. Sie lebt ständig in der Blattscheide, und zwar so zahlreich, dass sie in gewissen Fällen die Menge von *Ch. hamatus* an Zahl dort übertreffen konnte. Sie wird zwar in geringerer Menge auch auf den Ähren angetroffen. Ihre durchschnittliche Verhältniszahl war 86.0 v. H. der Blattscheidentiere. *Chirothrips manicatus* Hal. und noch mehr *Haplothrips aculeatus* Fabr. sind hauptsächlich Ährentiere, die erstere Art 71.7 prozentig, die letztere 88.6 prozentig. *H. aculeatus* ist in der Regel eine Art, die sich erst etwas später im Frühjahr als die anderen hier vorliegenden zu bewegen beginnt, und kann sich folglich nicht mehr gut auf dem Wiesenfuchsschwanz einnisten, wenn derselbe sich hauptsächlich im Blattscheidestadium befindet. *Aptinothrips rufus* Gmel. lebt nach den Fangergebnissen in ziemlich gleicher Zahl auf Ähren (54.1 v. H.) wie in den Blattscheiden (45.9 v. H.).

Von den auf dem Wiesenfuchsschwanz angetroffenen selteneren Thysanopterenarten (Tab. 13, S. 64) verdient besondere Beachtung die Art *Bolacothrips jordani* Uz., die sehr wenig bekannt und auch recht selten in den wenigen Ländern gewesen ist, in denen sie gefunden wurde. Bei den Untersuchungen des Verfassers hat sich herausgestellt, dass *B. jordani* auf dem Wiesenfuchsschwanz partielle Weissährigkeit hervorruft, indem er die Ähre beschädigt, während diese sich noch innerhalb der Blattscheide befindet.

Ch. hamatus als extrafloraler Beschädiger.

Bei der von den Thysanopteren am Wiesenfuchsschwanz hervorgerufenen Weissährigkeit hat Verfasser folgende Haupttypen unterscheiden können:

Typ 1 (Abb. 6 u. 8). Die Ährchen des basalen Teils der Ähre sind sehr kleine weisse Schuppen geworden *(Basalschuppigkeit)*, die sich in der Ähre nach oben zu vergrössern, um sich allmählich zu dünnen Flocken oder Flissen zu verlängern *(Weissflissigkeit)*. Die Ährenspindel ist heil.

Typ 2 (Abb. 7 u. 8). Die Ährchen des mittleren Teils der Ähre sind ähnliche weisse, dünne Flocken wie die obersten schadhaften Ährchen des vorigen Typs geworden. Die Ähre erscheint deshalb in deren Höhe dünner, »schartig» *(Schartigkeit)*. Die Ährenspindel ist auch in diesem Falle gesund und saftig.

Typ 3 (Abb. 9). Die Ährchen des Spitzenteils der Ähre sind weisse Flissen geworden *(Spitzenflissigkeit, Weissspitzigkeit)*, und die Ährenspindel kann dicht an der Spitze schadhaft sein, ist aber in der Höhe der unteren Weissflissen intakt.

Typ 4 (Abb. 10). Der Spitzenteil der Ähre ist zum grösseren oder kleineren Teil zu einem dünnen, weissen oder braunen Strang verkümmert *(Weissstrangigkeit, Strangährigkeit)*, in dem sich hellbraune Ährchenreste an der zusammengeschrumpften, vertrockneten Ährenspindel befinden. Der untere Teil der Ähre dagegen ist unversehrt geblieben und unterscheidet sich relativ scharf von dem schadhaften oberen Teile.

Typ 5 (Abb. 12 u. 13). An der Ähre sind an verschiedenen Stellen neben gesunden, grünen Ährchen weisse bzw. hellbraune einzelne Ährchen *(Weissährchen)* und kleinere Ährchengruppen zu beobachten. Diese Ährchen haben ihre normale Form ziemlich vollkommen beibehalten. Die Ähre ist »schartenlos», ihre Seitenlinie ist gerade *(Weissfleckigkeit, Buntährigkeit)*.

Typen der partiellen Weissährigkeit 1—4 werden häufig so miteinander vermischt angetroffen, dass oft schwer zu sehen ist, welcher Haupttyp dominierend ist. Typ 5 erscheint mehr selbständig, doch kann man nicht selten auch ihn zusammen mit anderen Typen auf ein und derselben Ähre beobachten. In den äussersten Fällen hat die ursprüngliche partielle Weissährigkeit die Ähre vollkommen erfasst und hat sich zur totalen Weissährigkeit gebildet (Abb. 11).

Die Typen 1—4 bilden sich nach Beobachtungen des Verfassers fast durchweg infolge der bereits innerhalb der Blattscheide erfolgten Beschädigung, der Typ 5 auch hauptsächlich, diese Schadhaftigkeit vermehrt sich aber, wie der Verfasser festgestellt hat, in den Ähren auch noch, nachdem sie schon ausgebrochen sind.

Alle hier beschriebenen Typen der partiellen Weissährigkeit des Wiesenfuchsschwanzes sind in der Hauptsache von den Frühjahrsimagines der Thysanopteren hervorgerufen. Man kann feststellen, dass ihre Weissschuppen, Weissflissen und Weissährchen sich infolge des Saugens am Blütenstiel, am Spelzenboden und an den Spelzen selbst gebildet haben (Abb. 14—16).

Die schadhaften Ährchen, Weissschuppen, Weissflissen und Ährchenreste der Strangähren verderben meistens nicht das Saatgut. Sie scheiden nämlich aus bei der Samenreinigung und zum grossen Teil schon bei der Samenernte, wo der Schnitter bzw. Ausnehmer in der Regel vermeidet, sie mit auszureissen. Zu einem grösseren Grade wird der Wiesenfuchsschwanzsamen durch die Weissährchen des Typs 5 verdorben, die sich bei der Reinigung nicht so leicht aus den vollen Ährchen auslesen lassen und die daher dort zurückbleiben und Leerährchigkeit der Ware verursachen.

Wenn man untersucht, welche auf dem Wiesenfuchsschwanz lebenden Thysanopterenarten die jeweilige Weissährigkeitsform hervorrufen, muss man die morphologischen Eigenschaften der betreffenden Arten beachten, von denen ihre Möglichkeiten, sich in der engen Blattscheide und der festen Ähre zu bewegen und zu betätigen, in erster Linie abhängen.

Die Weibchen der Art *Ch. hamatus* (Abb. 17—20) sind von sehr verschiedener Grösse, ihre Länge beträgt 0.7—1.4 mm, ihre Breite durchschnittlich 0.3 mm. Die Männchen sind 0.5—0.7 mm lang. Die Art ist mithin in der Regel ein ziemlich kleiner Thrips. Da die Körperform des Insektes, namentlich der geflügelten Weibchen, relativ breit ist, ist sie zur Bewegung in einem in bezug auf die Breitenrichtung des Körpers begrenzten Raum, wie zwischen dem Halm und der Blattscheide, nicht geeignet. *Ch. hamatus*, wie die sämtlichen Arten der Gattung *Chirothrips*, hat einen sehr kleinen Kopf, sehr wenig hervorgequollene Augen, und der ganze Vorderteil des Körpers hat sich zu einem spitzen, platten Keil (Abb. 26) gebildet, den die Tiere mit Leichtigkeit in ein in der Höhenrichtung ihres Körpers ganz schmales Ritzchen hineindrängen können. Die Vorderbeine, namentlich deren Schenkel, sind ausserordentlich stark, und auch die hinteren Beinpaare sind ziemlich kräftig. Der Aussenrand der vorderen Schenkel ist rauh, runzelig und querwellig, und aussen sowie auch oben an deren Spitze (Abb. 27 u. 28) befindet sich ein nach rückwärts gebogenes Häkchen. Die Vordertibien sind ebenfalls oben und aussen runzelig, und unten an ihrer Spitze befinden sich drei scharfe Zähnchen (Abb. 29 u. 30). Alles dies ist dem Insekt deutlich von grossem Nutzen, wenn es sich z. B. in einer festen Ähre bewegt, und ohne eine solche Ausrüstung und Körperform, wie es sie besitzt, könnte es nicht leicht zwischen die Ährchen der durch die Blattscheide

gedrückten Ähre hineindringen, noch weniger in die von den Spelzen dicht verschlossene Blüte hineinkommen. Auf diese Weise ausgerüstet, ist es ihm dagegen eine leichte Arbeit. Wenn das Insekt, nachdem es seinen Kopf, seinen Vorderkörper und seine Vorderbeine in das Spältchen zwischen den Ährchen oder unter den Rand der Spelze hineingeschoben hat, seine Vorderschenkel hebt und ausbreitet und gleichzeitig seine Vordertibien nach unten drückt, fassen deren Häkchen und Zähnchen fest an die Pflanze und hindern das Rückwärtsgleiten der Füsse, und das Insekt kann, auf dieselben gestützt, seinen Körper sehr gut tiefer in das Ritzchen hineinziehen, gleichzeitig mit den Hinterbeinen sich vorwärtsschiebend. Die Morphologie der *Ch. hamatus*-Imago deutet evident auf eine besondere Anpassung an das Verweilen in der Ähre des Wiesenfuchsschwanzes.

Die Weibchen der Art *Chirothrips manicatus* (Abb. 21 u. 22) haben eine Länge von 0.6—1.2 mm, die Männchen eine solche von 0.5—0.7 mm. Sonst gilt von ihren morphologischen Eigenschaften im allgemeinen dasselbe wie von *Ch. hamatus*. Die recht geringe Grösse von *Ch. manicatus* weist auf ein Leben auf hauptsächlich noch engräumigeren Pflanzen als dem Wiesenfuchsschwanz hin. Für diese Art ist denn auch das Auftreten auf sehr vielen Gramineenarten charakteristisch.

Limothrips denticornis ist in bezug auf seine Morphologie der Gegensatz zu den *Chirothrips*-Arten. Er ist eine grosse Art, die Weibchen sind 1.3—1.6 mm lang, der Kopf ziemlich gross und breit, die Augen deutlich hervorgequollen, die Beine relativ lang und schlank, lauftypisch und mit glatten Gliedern. Alles deutet darauf, dass sich die Art zum Verweilen in weitem Raum entwickelt hat. Das Vermögen der Art *L. denticornis*, in der Blattscheide in das untere Ende des Halmes bzw. in der Ähre zwischen die Ährchen einzudringen, ist infolge ihrer morphologischen Eigenschaften offenbar sehr schwach. Sie ist gezwungen, sich dort hauptsächlich in dem dicht unterhalb der Ähre befindlichen Zwischenraum und in dem weiten Raum an der Ährenspitze, oder zwischen der Ähre und der in deren Höhe beim Wiesenfuchsschwanz häufig verhältnissmässig lockeren Blattscheide, auf der Oberfläche der Ähre aufzuhalten.

Aptinothrips rufus (Abb. 25) ist ein typisches Halmtier. Die Länge der Weibchen beträgt 0.8—1.0 mm, ihre Breite durchschnittlich 0.2 mm. Die Körperform und die Extremitäten dieser flügellosen Art sind ganz besonders der Betätigung in engem Raum angepasst. Der Körper ist äusserst schlank, spulförmig, mit gewölbtem Rücken und glatter Körperhülle sowie ohne scharfe Auswüchse. Die Beine sind sehr kurz, mit starken Gliedern, nach Form und Stellung typische Kriechbeine. Für *A. rufus* ist es infolgedessen verhältnismässig leicht, z. B. tief zwischen Blattscheide und Halm einzudringen wie auch in die inneren Teile der Ähre hineinzuschlüpfen und sich zwischen den Ährchen zu bewegen.

Haplothrips aculeatus kann in bezug auf die hier behandelten morphologischen Eigenschaften im grossen und ganzen als eine Zwischenform der vorigen Arten betrachtet werden. Sie ist verhältnissmässig gross, die Länge des Weibchens beträgt 1.4—1.7 mm, die Breite durchschnittlich 0.3 mm. Der Körper ist sehr platt, was ihr z. B. das Hineindringen zwischen die Ährchen bedeutend erleichtert.

Bolacothrips jordani steht hinsichtlich seiner Morphologie dem *Limothrips denticornis* am nächsten. Er ist ein mittelgrosses, gross- und breit-

köpfiges Insekt. Die Länge des Weibchens beträgt 0.9—1.2 mm, die des Männchens 0.8—0.9 mm. Die Beine sind schwach, sie sind Laufbeine mit langen Gliedern und tragen den Körper sehr hoch.

Die Voraussetzungen der Art *Ch. hamatus* als Erregerin sämtlicher oben beschriebenen verschiedenen Formen der partiellen Weissährigkeit des Wiesenfuchsschwanzes sind auf Grund ihrer morphologischen Eigenschaften klar. Dem Insekt ist es leicht möglich, ausser der Oberfläche der Ähre und den äusseren Spitzenteilen der Spelzen auch die inneren Teile der Ähre, den Spelzenboden der Ährchen, die Ährchenstiele und den Ährenspindel zu beschädigen. Es ist indessen seinem Charakter und seinen Gewohnheiten nach deutlich in dem Masse ein innerhalb der Ähre lebendes Tier, dass sein Anteil an der Oberflächenbeschädigung der Ähre, an der Bildung der Weissährentypen 1—3, allem Anschein nach gering ist. *Ch. hamatus* hat sich dagegen als Erreger speziell des Weissährentyps 5 erwiesen.

Chirothrips manicatus und *Aptinothrips rufus* können wegen ihrer morphologischen Eigenschaften alle beschriebenen Formen der partiellen Weissährigkeit leicht hervorrufen, auch sie scheinen aber als innerhalb der Ähre lebende Tiere, hauptsächlich als Erreger der Beschädigungstypen 4 und 5 aufzutreten. Anders dagegen verhält es sich mit *Limothrips denticornis.* Er vermag vor allem nur die Beschädigungstypen 1—3 hervorrufen, bei denen allein schon die schwere Beschädigung, die gründliche Missbildung der Ährchen — offenbar eine Folge der schnellen und kräftigen Verletzung — besonders auf diese grosse und lebhafte Art hindeutet. Der Verfasser hat denn auch konstatieren können, dass gerade *L. denticornis* der eigentliche Erreger der Beschädigungstypen 1—3 ist. An den Typen 4 und 5 hat er geringen, wenn überhaupt irgendeinen Anteil. Verfasser hat festgestellt, dass die Art *Bolacothrips jordani* auf dem Wiesenfuchsschwanz Weissährigkeit von dem Typ 3 verursacht. Der Typ 4 wird in erster Linie von der Art *Haplothrips aculeatus* hervorgerufen.

Diese Ergebnisse über die Einwirkung der verschiedenen Thysanopterenarten auf die Entstehung der verschiedenen Formen der partiellen Weissährigkeit des Wiesenfuchsschwanzes werden von den Beobachtungen über die Zeiten des Auftretens der betreffenden Insekten gestützt. Die Arten *Chirothrips hamatus*, *Ch. manicatus*, *Limothrips denticornis* und *Aptinothrips rufus* beginnen im Frühjahr ziemlich gleichzeitig sich zu bewegen. Das Hervorkommen von *Ch. hamatus* geschieht jedoch langsamer, und er bewegt sich länger umher als die anderen Arten. Die auf dem Wiesenfuchsschwanz zeitiger im Frühjahr anzutreffenden partiellen Weissähren gehören in der Regel zu den Typen 1—3, entsprechend dem frühen, starken und schnellen Auftreten der Art *L. denticornis.* Der Typ 5 kommt später zum Vorschein und vermehrt sich, wie gesagt, besonders nach dem Hervorschiessen der Ähren, was dem Auftreten von *Ch. hamatus* gut entspricht. Der Typ 4 ist hauptsächlich erst auf den zuletzt aufgewachsenen Sprossen in Erscheinung getreten, wie denn auch das Auftreten von *Haplothrips aculeatus* in der Regel in spätere Zeit fällt als das der übrigen Arten.

Das ungleichzeitige Austreten der *Ch. hamatus*-Individuen aus dem Samen des Wiesenfuchsschwanzes wurde durch Thermohygrostatversuche untersucht (S. 73—75) [1]), durch welche festgestellt wurde, dass die optimale Tem-

[1]) Zeichnung 3 (S. 74). Austreten der *Chirothrips hamatus*-Imagines aus dem Samen des Wiesenfuchsschwanzes bei + 10°, + 15°, + 20° bzw. + 25° C. (Kpl. = Stückzahl der hervorgekommenen Insekten; Koepäivä = Versuchstag).

peratur des Insektes + 15° ist. Diese Versuche, verglichen mit den Fangergebnissen, die das Auftreten der *Ch. hamatus*-Imagines in der Natur im Frühjahr veranschaulichen, zeigen, dass sich die Entwicklung dieses Insektes der Wuchsart des Wiesenfuchsschwanzes ausgezeichnet angepasst hat. Sowie die Pflanze während einer recht langen Zeitfolge ihre Sprosse wiederholt hervortreibt, treten auch immer neue *Ch. hamatus*-Imagines aus dem Überwinterungszustand während einer längeren Zeit hervor.

Die von *Ch. hamatus*-Imagines hervorgerufene Weissährigkeit auf dem Wiesenfuchsschwanz kann einen bedeutenden Umfang erreichen. In Tikkurila und Siuntio befanden sich unter den i. J. 1935 ohne Auswahl untersuchten 521 bzw. 554 Ähren:

gesunde (Abb. 13)	4.9 %	bzw.	27.4 %	
1—25 %:ig beschädigte	17.9 »	»	28.0 »	
25—50 » »	9.6 »	»	21.3 »	
50—75 » »	10.2 »	»	10.7 »	
75—100 » »	13.8 »	»	12.6 »	

Die Beobachtungen über *Ch. hamatus* als extrafloraler Beschädiger haben folglich bewiesen, dass die überwinterten Imagines bei ihrem Auftreten im Frühjahr dem Samenanbau des Wiesenfuchsschwanzes durch Hervorrufen von Weissährigkeit sehr schädlich werden können. Die von ihnen beschädigten Weissährchen bleiben grösstenteils im Saatgut liegen und setzen dessen Reinheitswert in Form von leeren Ährchen, die bei der Samenkontrolle als Abfall ausgeschieden werden müssen, herab.

Ch. hamatus als intrafloraler Beschädiger.

Das intraflorale Leben von *Ch. hamatus* beginnt mit der Erneuerung der Generation, wenn das Weibchen der alten Generation seine Eier in das Ährchen des Wiesenfuchsschwanzes legt.

Die Zahlenverhältnis der Geschlechter. Über das Zahlenverhältnis der Geschlechter dieser Art sind auf Seite 78—81 [1]) Zahlen angeführt. Aus denselben ersieht man, dass die Zahl der Männchen in der Regel viel geringer als die der Weibchen war. Bei keinem auch nur etwas bedeutenderen *Ch. hamatus*-Fang fehlten die Männchen jedoch ganz. Die grösste Zahl derselben, 44.2 v. H., hatte ein i. J. 1927 in Lapua (Oa) gefangenes, aus dem Samen des Wiesenfuchsschwanzes aufgezüchtetes Material. Von den auf der Fangstelle in Siuntio i. J. 1934 gefangenen 18 725 Insekten waren Männchen nur 7.7 v. H. In den Kescherfängen in Tikkurila 1935 fanden sich Männchen 23.7 v. H. Das Auftreten der Imagines im Frühjahr beginnt mit einer Übermacht der Männchen, bei dem Höhepunkt des Auftretens aber war die Zahl der Weibchen immer viel grösser. Männchen werden im Vergleich zu den Weibchen mehr in den Blattscheiden als auf den Ähren und mehr auf jungen als auf älteren Ähren angetroffen (vgl. auf S. 80 unten: Fangergebnisse in Tikkurila 1934; wo: keräys = Fang; nuoria tähkiä = junge Ähren; vanhempia tähkiä = ältere Ähren).

[1]) Zeichnung 4 (S. 79). Zahl der Männchen und Weibchen von *Ch. hamatus* bei den Kescherfängen in Tikkurila i. J. 1935. Tabelle 14 (S. 80). Das Verhältnis der Männchen und Weibchen in den Blattscheiden (lt)- und Ährenfängen (t) in Tikkurila in den Jahren 1930, 1932, 1934 und 1935.

Die Weibchen wiederum suchen besonders im Blütenstadium befindliche Ähren auf und verlassen dieselben schnell nach der Blüte, wie sich aus den auf Seite 81 dargelegten Fangergebnissen in Siuntio vom 9. VI. 1934 ergibt, welche die Zahlen der Insekten je Fangeinheit (30 Ähren) angeben. (a = aus jungen, soeben ausgebrochenen oder gerade im Ausbruch begriffenen; b = aus etwas älteren oder noch nicht blühenden; c = aus mit dem Blühen beginnenden und im Pistillstadium befindlichen; d = aus im Staubfadenstadium befindlichen; e = aus ihr Blühen beendenden Ähren).

Paarung. Da die Zahl der Männchen im Vergleich mit den Weibchen verhältnismässig gering ist, ist die Vermehrung von *Ch. hamatus* in der Hauptsache parthenogenetisch. Das Fangmaterial enthält Proben von Paarung vom Juni, aus Fängen, die um die Mittagszeit bei 18.9—29.2° C gemacht wurden. In den Laboratoriumszüchtungen ist die Paarung beobachtet worden bei 17.5—23°, und zwar im Zusammenhang mit einer schnellen Steigerung der Temperatur. Sie dauerte von einigen bis mehreren Sekunden. Die Männchen sind sogleich nach ihrem Heraustreten aus den Ährchen zur Paarung bereit und sind dazu augenscheinlich sehr eifrig, was man schon daraus schliessen kann, dass über ihre Paarung mit fremden Arten, nämlich mit Weibchen von *Limothrips denticornis* und *Chirothrips manicatus*, mehrere Beobachtungen vorliegen.

Eierlegen. Die Ovarien der im Frühjahr nach der Überwinterung sich in Bewegung setzenden *Ch. hamatus*-Weibchen sind noch sehr unentwickelt, und das Heranreifen der Eier in denselben nimmt bedeutende Zeit in Anspruch. Die Insekten sind dann der Nahrung bedürftig und beeilen sich, dieselbe auf den im Blattscheidestadium befindlichen Pflanzen und ganz jungen Ähren aufzunehmen, mit Folgen, von denen weiter oben die Rede war. Bei den in Siuntio am 16. V. 1934 gefangenen *Ch. hamatus*-Weibchen waren die Ovarien noch sehr unentwickelt, obgleich Eier von *Limothrips denticornis* zu derselben Zeit in den Blattscheiden des Wiesenfuchsschwanzes in grosser Zahl gefunden wurden und obgleich die Ovarien der Art *Chirothrips manicatus* vollkommen reife Eier enthielten. Die ersten *Ch. hamatus*-Weibchen wurden dort auf dem Wiesenfuchsschwanz schon am 8. V. angetroffen, aber erst in den etwa einen Monat später, am 4. VI. entnommenen Ährenproben wurden die ersten Eier vorgefunden. In Tikkurila wurden i. J. 1934 die ersten *Ch. hamatus*-Weibchen am 7. V. gefangen, aber erst in der am 5. VI. entnommenen Ährenprobe wurde 1 Ei angetroffen, in der Probe vom 8. VI fanden sich 3 Eier, und erst etwa am 15. VI. kann das Eierlegen allgemein als begonnen angesehen werden. Es setzte sich bis um den 8. Juli, bzw. etwa 5 Wochen lang, fort, wonach die Imagines schnell verschwanden.

Um seine Eier zu legen (Abb. 32, 33 und 35) dringt das Weibchen in das Ährchen des Wiesenfuchsschwanzes ein, wo es mit seinem Legebohrer ein Loch in den Fruchtknoten der Blüte oder in die mit ihrer Entwicklung beginnende Kornanlage sticht und in derselben sein Ei hinterlässt, von dem etwa 4/5—2/5 ausserhalb des Loches bleiben. In der Regel bleibt in der Blüte jeweils nur 1 Ei, in manchen Fällen sind aber deren 2, zuweilen sogar 3 Stück vorhanden gewesen. Das Insekt wählt zum Eierlegen meistens eine im Staubfadenstadium der Blüte befindliche Ähre, aber auch in die im Pistillstadium befindliche Ähren legt es häufig seine Eier, in geringerem Masse auch in die bereits ausgeblühten Ähren.

Das Ei von *Ch. hamatus* (Abb. 34) hat ovale Form, es ist an dem einen, in die Pflanzengewebe hineingesteckten Ende dünner, hat weisse Farbe und

eine undeutlich netzförmige Eihülle. Das Längenmass des Eies wies nur wenig Schwankungen auf, 300—304 μ, in der Breite dagegen waren grössere Unterschiede festzustellen, sie schwankte nämlich zwischen 128 und 144 μ.

Die beiden Ovarien des Weibchens besitzen 4 Ovariolen, in denen die Zahl der Eizellen zwischen 4 und 7 schwankt. Die Eier reifen fürs Legen allmählich, jeweils findet sich in jedem Eirohr nur 1 reifes Ei. Die Ovariolen werden während der Zeit des Eierlegens nicht ganz entleert; nach dem Aufhören desselben wurden in den Ovarien der auf den Ähren angetroffenen toten Weibchen einige wenige unentwickelte Eier gefunden. Die höchste Eizahl des Individuums, über 50 Eier, wird somit beim Eierlegen nicht erreicht; am häufigsten dürfte sich die gelegte Menge auf 30—40 Eier beschränken.

Das Ei scheint in den meisten Fällen keine Störung in der Entwicklung des Fruchtknotens und der Kornanlage zu verursachen. Bisweilen war jedoch an der eienthaltenden Kornanlage eine leichte Gallenbildung zu beobachten. Zuweilen hatte das Weibchen in den Fruchtknoten oder in die Kornanlage ein Loch gestochen, ohne ein Ei zu hinterlassen. In solchen Fällen war der Fruchtknoten bzw. die Kornanlage stets verkümmert.

Die Entwicklung des Eies zur Larve findet nur in einer lebenden Kornanlage statt. Stirbt die Kornanlage aus dem einen oder anderen Grunde ab, so bleibt das Ei ungeschält. Dies geschieht sehr häufig, da die in die Ähre hineingeratenen neuen *Ch. hamatus*-Individuen und sonstige extraflorale Beschädigung hervorrufende Insekten ohne Auswahl sowohl gesunde als auch das Ei von *Ch. hamatus* enthaltende Ährchen verderben. Oft bleibt das Ei ohne Zweifel auch darum ungeschält, weil das Weibchen beim Eierlegen den zarten Fruchtknoten so schwer beschädigt hat, dass derselbe abgestorben ist.

Da die Entwicklung des *Ch. hamatus* vom Ei zur Imago unsichtbar in dem geschlossenen Ährchen des Wiesenfuchsschwanzes erfolgt, ist es schwer, die Lebensdauer seiner verschiedenen Stadien genau zu bestimmen. Dabei hat man so verfahren, dass man Proben von Ähren zu verschiedenen Zeiten entnommen und an dem so gewonnenen Alkoholmaterial Ährchenuntersuchungen ausgeführt hat, bei denen man die Zeit annähernd bestimmen konnte, zu der je ein Entwicklungsstadium des Insektes angefangen und aufgehört hat. Untersuchungen wurden an jeder Probe mit mindestens 300 Ährchen, oft jedoch mit viel zahlreicheren vorgenommen. Tabelle 15 [1]) zeigt die Ergebnisse dieser Untersuchungen mit dem Material von der *Alopecurus*-Wiese in Tikkurila i. J. 1934. Wenn Ährchen in grösserer Zahl als 300 untersucht worden sind, ist das Ergebnis trotzdem in der Tabelle 300 Ährchen entsprechend angegeben.

Aus den Daten der Tabelle wird ersichtlich, dass die Entwicklung der Eier von *Ch. hamatus* zu Larven in der Anfangszeit der Eiperiode, Anfang und Mitte Juni, ungefähr 10—12 Tage in Anspruch genommen hat. Später im Juli, wo die Luftwärme höher war (vgl. Wetterbeobachtungen der Zeichnung 1, S. 65), ist die Entwicklung der Eier zu Larven offenbar in kürzerer Zeit, in 7—8 Tagen, erfolgt.

[1]) Tabelle 15 (S. 84). Entwicklung von *Ch. hamatus* nach den in Tikkurila 1934 gemachten Beobachtungen an Ährchen des Wiesenfuchsschwanzes. (Näyte otettu = Probe entnommen; Munia = Eier; I-toukkia = I-Larven; II-toukkia = II-Larven; Esikoteloita = Vorpuppen; Koteloita = Puppen; Aikuisia = Imagines).

Larven und Puppen sowie Imagowerden. Ch. hamatus hat 2 Larvenstadien (I-oder Eilarve und II-Larve) sowie ein Vorpuppen- und ein Puppenstadium. Die Larven (Abb. 37) haben honiggelbe, die II-Larven zuweilen rotgelbe Körperfarbe. Die Augen sind rot, sehr klein, kaum hervorgequollen. Die Fühler und Beine sind hellgrau gefärbt. Die II-Larve hat am Kopfe sowie am Prothorax und Mesothorax braungraue Flecke. Ihr Körper ist dick und plump, der Rücken gewölbt, der Bauch platt (Abb. 42), die Beine sind verhältnismässig kurz, und das Vorwärtskommen auf einer ebenen Fläche ist langsam und schwerfällig. Der Kopf ist klein, vorn abgerundet. Die Fühler sind kurz, an der Basis dicht aneinandergestellt. Ihr 2. Glied ist ein wenig länger als breit, gleich breit wie das 1. Glied, von seiner Basis an bis etwa 2/3 der Länge verbreitet, dann gegen die Spitze gerundet verengt; das 3. Glied ist ziemlich schmal gestielt, becherförmig und etwas länger als breit; das 4. etwas länger als breit; die Glieder 3—6 trennen sich undeutlich voneinander. Die Fühler sind bedeutend länger als der Kopf. Der Prothorax ist trapezförmig. Das Abdomen verbreitet sich bedeutend in seinen Mittelsegmenten und ist am Ende spitz, sein letztes Segment ist kegelförmig. Der Tergitkamm am 9. Segment fehlt. Das Chitinskelett des Körpers ist sehr dünn, ausser am Kopf und am Prothorax und Mesothorax, und an demselben stehen in Querreihen dicht beieinander sehr kleine, scharfspitzige Körnchen. Fühler und Abdomen besitzen kürzere und längere Borsten, am Kopf und Thorax finden sich deren wenige und sie sind sehr klein, kaum sichtbar. Die längsten Borsten der Fühler haben eine Länge von 8.7—11.5 μ. Besonders charakteristisch für die *Ch. hamatus*-Larve (II) sind die 17.5—35 μ langen, sehr feinen, an der Basis bedeutend dickeren Geisselborsten [1]) des Prothorax und der Segmente 7—10 des Abdomens. Die Messungen haben folgende Werte für II-Larven ergeben: Körperlänge 1 184—1 650 μ; Länge der Fühler 107—114 μ; Länge des Kopfes 90—96 μ, dessen Breite 60—64 μ; Länge des Prothorax 110—160 μ, Breite am Vorderrand 73—80 μ, am Hinterrand 120—176 μ; die Länge des Pterothorax 208—288 μ, die Breite des Mesothorax 240—368 μ, die des Metathorax 288—432 μ; Länge des Abdomens 800—1 120 μ, Breite 350—576 μ und die Länge des 10. Segments 65—80 μ. Die Larve II von *Ch. hamatus* unterscheidet sich von der *Ch. manicatus*-Larve (vgl. PREISNER 1926—1928) ausser in ihrer Grösse nächst darin, dass ihre Fühler länger und gestreckter sind, dass das 2. und 4. Glied eine andere Form haben und dass ihre Beborstung viel deutlicher ist und die Borsten länger sind.

Die Larve I hat ein wenig hellere Farbe als die Larve II, ihr Kopf ist verhältnismässig grösser, die Flecke des Kopfes sind undeutlicher, der Körper ist gestreckter, die Beborstung weniger sichtbar und die Grösse geringer als die der II-Larve.

Die Körperfarbe der Vorpuppe (Abb. 38 u. 39) ist in der Regel bedeutend dunkler als die der Larven, näml. braun- oder rotgelb; ihr Kopf, ihre Fühlerscheiden und Beine sind weiss, die Augen rot. Der Kopf ist verhältnismässig lang, und die Augen liegen weit von dem Vorderrand des Kopfes. Die Fühlerscheiden sind schräg nach vorn gerichtet, länger als der Kopf, an der Basis dicht beieinander. Die weiblichen Vorpuppen haben deutliche,

[1]) Da der Spitzenteil (Geissel) der Borste sich von der Basis (Stiel) allmählich verjüngt und äusserst fein ist, ist das genaue Messen desselben in Kanadabalsam meistens unmöglich. Oft ist auch die Geissel gebrochen. Die angegebenen Masse bedeuten die Länge desjenigen Borstenteils, der gemessen werden konnte.

schräg nach hinten gerichtete Fühlerscheiden, und auch bei den Männchen hat der Verfasser ganz kurze Fühlerscheidenstummel feststellen können. Am Kopf, an den Fühlerscheiden, den Beinen, am Prothorax und Abdomen kann man kürzere und längere, scharfspitzige Borsten beobachten. Der Prothorax und die Endsegmente des Abdomens besitzen ähnliche Geisselborsten wie die Larven. Masse: Länge des Körpers 1 456—1 800 μ, die des Kopfes 96—120 μ, Abstand der Augen 80—90 μ, Länge des Prothorax 220—336 μ, Länge des Pterothorax 240—320 μ, Länge des Abdomens 960—1 160 μ, die des 10. Segments 55—60 μ, die der Fühlerscheide 128—152 μ, die der Vorderbeine 270—276 μ, die der Vorderflügel 430—480 μ, die Länge des basalen Teils der Geisselborsten der Segmente 7—10 des Abdomens 15—20 μ.

Der Körper der Puppe (Abb. 40) hat braungelbe oder gelblichgraue Farbe. Kopf, Fühlerscheiden und Beine sind weiss, durchscheinend, die Augen rot. Die Fühlerscheiden sind schräg nach hinten gerichtet und reichen über den Hinterrand des Kopfes hinaus. Die Augen liegen näher dem Vorderrand des Kopfes als bei der Vorpuppe. Die Fühlerscheiden der weiblichen Puppe sind bedeutend länger als die der Vorpuppe, und die Fühlerscheidenstummel der männlichen Puppe (Abb. 41) haben sich auch mehr entwickelt als bei der Vorpuppe. Die Beborstung ist der der Vorpuppe gleich. Masse: Länge des Körpers 1 500—1 760 μ, die des Kopfes 96—100 μ, Abstand der Augen 64 μ, Länge des Prothorax 210—270 μ, die des Pterothorax 208—290 μ und die Länge des Abdomens 960—1 130 μ, Breite 350 μ, Länge der Vorderbeine 320—370 μ, der Fühlerscheide vom Knie gemessen 190—200 μ, der Vorderflügelscheide (♀) 640 μ, des Vorderflügelstummels (♂) 40—90 μ, des Hinterflügelstummels (♂) 20—60 μ, Länge der Geisselborsten am Prothorax 17.5—35 μ, an den 7.—10. Segmenten des Abdomens 18—38 μ.

Bei Durchsicht der Tabelle 15 kann man beobachten, dass die Entwicklung der I-Larve 8—12 Tage, die der II-Larven etwa 7 Tage in Anspruch genommen hat und dass die gemeinsame Zeit der Vorpuppen und Puppen etwa 6—10 Tage war, wobei das Vorpuppenstadium offenbar von kürzerer Dauer als das der Puppen gewesen ist. Die ganze Entwicklung vom Ei bis zur Imago hat somit etwa einen Monat erfordert. Die Entwicklung der Männchen ist von kürzerer Dauer als die der Weibchen gewesen.

Die junge *Ch. hamatus*-Larve beginnt nach dem Entschlüpfen sofort Nahrung aus der sich entwickelnden Kornanlage abzusaugen. Zunächst ist die Beschädigung, die sie verursacht, von leichter Art, und die Kornanlage wächst trotz derselben weiter. Das Saugen einer älteren Larve wirkt jedoch so stark, dass die Kornanlage verkümmert. Später stirbt sie gänzlich ab. Das beschädigte Ährchen wird bei der Samenuntersuchung »leer» gefunden und unter den Abfall verlegt. Die Vernichtung der Kornanlage ist weniger gründlich, wenn das Ei so spät in dieselbe gelegt wurde, dass die Kornanlage schon beträchtlich entwickelt war. Ein solcher Samen kann auch keimen. Es sind auch Beobachtungen darüber gemacht worden, dass die Larve, wenn die Nahrung in dem Geburtsährchen mitten während ihrer Entwicklung zu Ende geht, auf ein neues Ährchen übersiedelt, wo sie den Spitzenteil der Kornanlage absaugt, ohne zu gründlicher Vernichtung des Kornes mehr Zeit zu haben. Der basale Teil des Kornes mit seinem Embryo bleibt heil, und der Samen behält seine Keimfähigkeit bei.

Die Beschädigung durch *Ch. hamatus*-Larve unterscheidet sich wesentlich von der durch die Gallmückenlarven *Dasyneura alopecuri* E. Reut. und

Stenodiplosis geniculati E. REUT. verursachten (Abb. 45—47). Die Gallmückenlarve frisst sich beim Absaugen der Kornanlage allmählich in dieselbe hinein, bildet in ihr eine Grube, in der sie liegt, und zernagt oft die Kornschale und vernichtet das Korn dermassen, dass schliesslich nur Schalenreste übrigbleiben. Die Kornanlage bleibt gewöhnlich in ihrem unbeschädigten Teil die ganze Zeit frisch und grün. Sowohl das Schmarotzen des *Ch. hamatus* wie das der Gallmücken scheint häufig zu vorzeitigem Verblassen der Ährchenspelzen zu führen.

Auch die Entwicklung der Puppenstadien von *Ch. hamatus* erfolgt fernerhin innerhalb des Ährchens. Die Puppen sind zwar bewegungsfähig, sie nehmen aber keine Nahrung auf und vernichten folglich nicht mehr das Korn. Nachdem *Ch. hamatus* eine Imago geworden ist, was ungefähr von Mitte Juli an geschieht, bleibt das Insekt weiter in dem Ährchen und überwintert in demselben, um dasselbe erst im folgenden Frühjahr zu verlassen. Die Männchen beginnen zuweilen ihre Wanderung von den zur Erde herabgefallenen Ährchen aus schon während des Spätsommers.

Bedeutung des Ch. hamatus als intrafloraler Beschädiger.

Tabelle 16 [1]) (S. 89—90) zeigt die Ergebnisse der Ährchenuntersuchungen, die an einigen in den Jahren 1932—1935 in verschiedenen Gegenden entnommenen Proben des Wiesenfuchsschwanzsamens ausgeführt worden sind. Die Untersuchungen wurden an einem feuchten Alkoholmaterial gemacht, und zwar in der Weise, dass die Ährchen unter einem binokularen Stereoskopmikroskop geöffnet wurden. Jede Untersuchung umfasste mindestens 300 Ährchen. Die Durchsichtigkeit der Samenährchen ist im Alkohol gut, während ihr Erweichen in der Flüssigkeit die Absonderung auch der allerkleinsten Teile des Ährcheninhalts, wie der Larven- und Puppenhautreste der Thysanopteren (Abb. 43 u. 44), und die Untersuchung der an denselben haftenden Borsten und anderer Artenmerkmale bei der Ährchenuntersuchung ermöglicht.

Bei der Untersuchung wurden unter die »schadhaften» der Ährchen mit Körnern alle solchen gruppiert, an deren Körnern irgendeine Schadhaftigkeit, am häufigsten Spuren vom Absaugen von Wanzen *(Heteroptera)* und anderen

[1]) Tabelle 16. Auftreten der Schädlinge in den Samenproben des Wiesenfuchsschwanzes in den Jahren 1932—1935.

Ort	Probe entnommen	Ährchen mit Körnern %: gesunde	schadhafte	insgesamt	Kornlose Ährchen %: intrafloral beschädigte: *Ch. hamatus*	*Cecidomyidae*	andere Schädlinge	zusammen	andere	im ganzen
10 Proben ..	1932	24.2	3.5	27.7	25.4	19.2	0.3	44.9	27.4	72.3
18 » ..	1933	31.7	1.8	33.5	36.7	10.7	0.7	48.1	18.4	66.5
12 » ..	1934	27.4	3.0	30.4	36.8	13.8	1.9	52.5	17.1	69.6
8 » ..	1935	41.6	2.0	43.6	28.8	8.2	0.7	37.7	18.7	56.4

Rhynchoten, leichte Beschädigung durch Thysanopteren u. dgl., bemerkt wurden. Die »anderen Schädlinge» der kornlosen intrafloral beschädigten Ährchen waren der Hauptsache nach Larven der Thripsarten *Haplothrips aculeatus* FABR., *Aptinothrips rufus* GMEL. und *Frankliniella tenuicornis* UZ., sowie Imagines von *Chirothrips manicatus* HAL., welche letzteren in dem Samen bisweilen in beträchtlicher Anzahl angetroffen wurden. Die Gruppe »andere» der kornlosen Ährchen umfast solche Ährchen, innerhalb deren man keinerlei Spuren der Schädlinge sehen konnte. Sie waren hauptsächlich durch extraflorale — in erster Linie zweifellos von *Ch. hamatus*-Imagines hervorgerufene — Beschädigung entstandene Weissährchen sowie durch Sterilität des Wiesenfuchsschwanzes und andere früher erwähnte, Leerährchigkeit hervorrufende Faktoren zustandegebrachte Weissährchen.

Die Zahlen der Tabelle lassen erkennen, dass *Ch. hamatus* in den untersuchten Proben der bedeutendste von den Beschädigern des Wiesenfuchsschwanzsamens gewesen ist. Sein durchschnittliches Beschädigungsprozent betrug i. J. 1932 25.4, i. J. 1933 36.7, i. J. 1934 36.8 und 1935 28.8, während die entsprechenden Prozentsätze der Gallmücken (*Dasyneura alopecuri* E. REUT. und *Stenodiplosis geniculati* E. REUT.) 19.2, 10.7, 13.8, und 8.2 und die der übrigen intrafloralen Beschädiger 0.3, 0.7, 1.9 und 0.7 waren. In den Proben der Jahre 1932 und 1933 ist jedoch die Beschädigung durch Gallmücken in einigen Fällen grösser als die durch *Ch. hamatus* gewesen.

Die Verbreitung und das Vorkommen des Ch. hamatus in Finnland.

Auf Seite 90—92 ist ein Verzeichnis nebst Karte über die Orte in Finnland aufgestellt und sind die Pflanzen genannt, an denen *Ch. hamatus* angetroffen wurde. Mit Ausnahme des Wiesenfuchsschwanzes fanden sich auf allen anderen Pflanzen sehr wenig *Ch. hamatus*-Insekten, welcher Umstand auf die Zufälligkeit des Besuches schliessen lässt. Bemerkenswert ist, dass die Art auch auf *Alopecurus geniculatus* nicht in bemerkenswertem Masse auftrat. Auf Seggen (*Carex*) und Binsen (*Juncus*), auf denen dieses Insekt anderswo angetroffen worden ist, enthalten die Fangbestände des Verfassers keinen einzigen *Ch. hamatus*-Fund, obgleich sie Thysanopterenproben aus diesen Pflanzen in beträchtlicher Anzahl enthalten. Auf keiner anderen Pflanze als auf dem Wiesenfuchsschwanz sind Jugendstadien der Art gefunden worden. Demnach ist es unzweifelhaft, dass ausschliesslich der Wiesenfuchsschwanz die eigentliche Nährpflanze von *Ch. hamatus* ist, auf der seine Generationen sich entwickeln.

Die natürlichen Feinde von Ch. hamatus.

Ch. hamatus wird von einer Schmarotzerwespe schwer verfolgt. Die Mengen der von ihr vernichteten Larven und Puppen schwankten in den untersuchten Proben zwischen 0 und 58.2 v. H. Nur einigen wenigen Proben fehlte der Schmarotzer gänzlich. Die Möglichkeiten der biologischen Bekämpfung des *Ch. hamatus* erscheinen im Hinblick auf diesen Schmarotzer versprechend.

Bekämpfung des Ch. hamatus.

Die Bekämpfung von *Ch. hamatus* und die zur Beleuchtung derselben angestellten Versuche wird Verfasser im Zusammenhang mit der Bekämpfung der übrigen Samenschädlinge des Wiesenfuchsschwanzes eingehender behandeln. Für die Bekämpfung des *Ch. hamatus* bieten Möglichkeiten vor allem die Beobachtungen über das Verbleiben der Art in den abfallenden Ährchen den Herbst und Winter über, sowie über die Art und Weise des Auftretens der Imagines im Frühjahr. Durch zweckmässige Vertilgungsmethoden, vor allem durch Giftvergasung können allem Anschein nach die Thysanopteren bei Beginn ihres Erscheinens und auch schon früher vorteilhaft getötet werden. Das vorzeitige Abmähen der Graswiese gibt wegen des dem Zeitpunkt nach sehr verschiedenen Auftretens der Imagines nicht den gewünschten Erfolg. Zur Reinigung des Samens von *Ch. hamatus* dürfte dessen Aufbewahrung im Trockenen und Warmen ein genügendes Mittel bieten.

Schlussbetrachtung.

Die Untersuchung über die Art *Chirothrips hamatus* TRYB. hat einen neuen, überaus gefährlichen Samenschädling des Wiesenfuchsschwanzes an den Tag gebracht. Über das Auftreten dieser Art ist man bisher sehr wenig unterrichtet gewesen. Er ist überall für ein seltenes Insekt gehalten worden, und seine Jugendstadien und seine eigentliche Lebensweise sind gänzlich unbekannt gewesen. Bei der Untersuchung hat sich herausgestellt, dass *Ch. hamatus* eine in Finnland sehr häufige und weitverbreitete, höchstens den nördlichen Gegenden des Landes fehlende Art ist, die in der Biocönose des Wiesenfuchsschwanzes ihren Individuenmengen nach zahlreicher als alle übrigen Thysanopterenarten auftritt. Die Imagines des Insektes überwintern, genau wie die Larven der Gallmücken *Dasyneura alopecuri* E. REUT. und *Stenodiplosis geniculati* E. REUT., in den Samenährchen des Wiesenfuchsschwanzes und verbreiten sich dadurch mit dem Saatgut leicht von einem Ort zum andern. Im Früjahr verlassen sie die Ährchen individuell zu sehr verschiedenen Zeiten und dringen, partielle Weissährigkeit verursachend, in die Blattscheiden und Ähren des Wiesenfuchsschwanzes ein. Das Insekt ist hauptsächlich ein Ährentier, das der Ähre beim Ausbrechen aus der Blattscheide folgt und dann in der Blütezeit seine Eier in die Ährchen legt. Es sticht mit seinem Legebohrer ein Loch in den Fruchtknoten bzw. in die Kornanlage und hinterlässt dort sein Ei, in der Regel nur eins in jede Blüte. Schon die blosse Beschädigung beim Eierlegen kann das Absterben der Blüte und der Kornanlage zur Folge haben. In der Regel wächst jedoch die Kornanlage unabhängig von der Beschädigung und dem in ihr steckenden Ei weiter, bis die Larve anfängt, sie abzusaugen, wodurch sie vollkommen verkümmert. Das Insekt verpuppt sich und wird zur Imago im Ährchen. Die Menge der von *Ch. hamatus* verdorbenen Samen des Wiesenfuchsschwanzes hat sich in den bei der Untersuchung kontrollierten einzelnen Samenproben sogar über 70 v. H. belaufen, und auch sein durchschnittliches Beschädigungsprozent ist sehr hoch gewesen, in den Jahren 1932—1935 in denselben zwischen 25.4 und 36.8 v. H. schwankend. Das Auftreten der Gallmücken ist nur in einigen Fällen verderblicher gewesen als das von *Ch. hamatus*.

Die Larven und Puppen von *Ch. hamatus* werden von einer Schmarotzerwespe stark verfolgt. Bei der Bekämpfung dieses Samenschädlings scheinen daher die Möglichkeiten zur Anwendung von biologischen Methoden versprechend zu sein. Als sonstige Bekämpfungsmittel des Insektes kommt in erster Linie in Betracht sein Töten im Samen durch Anwendung von Wärme und Trockenheit oder Giftgas sowie die Vertilgung der Imagines im Frühjahr zur Zeit ihres Hervorkommens durch Giftvergasungen.

Abbildungen.

Abb. 1. Samenkulturen das Wiesenfuchsschwanzes in Laihia.

Abb. 2. Üppiger und reiner Beetgrabenwuchs des Wiesenfuchsschwanzes in der Gegend von Salo.

Abb. 3. Grabenrandwuchs des Wiesenfuchsschwanzes in Piikkiö.

Abb. 4. Ackerrainwuchs des Wiesenfuchsschwanzes, dessen Samen durch Abreissen geerntet wurde, in der Gegend von Salo.

Abb. 5. Verschiedene Wuchsstadien des Wiesenfuchsschwanzes. 1. Blattscheidestadium. 2. Ausbrechen der Ähre. 3. Pistillstadium der Blüte. 4. Staubfadenstadium der Blüte. 5. Am Ende der Blütezeit. 6. Körnungsstadium. 7. Reifestadium des Samens. 8. Abfallstadium des Samens.

Abb. 6—9. Von Limothrips denticornis hervorgerufene partielle Weissährigkeit auf dem Wiesenfuchsschwanz. — Abb. 6. Typ 1, Basalschuppigkeit, Weissflissigkeit. — Abb. 7. Typ 2, Schartigkeit, Weissflissigkeit. — Abb. 8. Typen 1 u. 2, Basalschuppigkeit, Weissflissigkeit, Schartigkeit. — Abb 9. Typ 3, Spitzenflissigkeit, Weissspitzigkeit.

Abb. 10. Von Haplothrips aculeatus hervorgerufene partielle Weissährigkeit auf dem Wiesenfuchsschwanz. Typ. 4, Weissstrangigkeit, Strangährigkeit.

Abb. 11. Von Thysanopteren hervorgerufene partielle Weissährigkeit auf dem Wiesenfuchsschwanz.

Abb. 12 u. 13. Von Chrirothrips hamatus auf dem Wiesenfuchsschwanz erregte partielle Weissährigkeit. Typ. 5, Weissfleckigkeit, Buntährigkeit. — In Abb. 13 die Ähren nach dem Beschädigungsgrad gruppiert.

Abb. 14. Zweig der Ährenrispe des Wiesenfuchsschwanzes, an dessen Blütenstiel Beschädigung durch Thysanopteren zu sehen ist.

Abb. 15. Infolge der Beschädigung durch Thysanopteren Weissflissen gewordene Ährchen des Wiesenfuchsschwanzes.

Abb. 16. Beschädigung der Thysanopteren am Spelzenboden des Weissährchens des Wiesenfuchsschwanzes. Oben ein gesundes Ährchen.

Abb. 17 u. 18. Chirothrips hamatus ♀.

Abb. 19 u. 20. Dieselbe Art ♂.

Abb. 21 u. 22. Chirothrips manicatus ♀ u. ♂.

Abb. 23 u. 24. Limothrips denticornis ♀ u. ♂.

Abb. 25. Aptinothrips rufus f. stylifera ♀.

Abb. 26 u. 27. Ch. hamatus ♀. Der vordere Teil des Körpers.

Abb. 28. Ch. hamatus ♀. Vorderschenkel.

Abb. 29 u. 30. Ch. hamatus ♀, von unten. Zähnchen der Vordertibien.

Abb. 31. L. denticornis ♀. Der vordere Teil des Körpers.

Abb. 32. Ch. hamatus. Narbe des Legebohrers des Weibchens in der Kornanlage des Wiesenfuchsschwanzes.

Abb. 33. Ei von Ch. hamatus in der Kornanlage des Wiesenfuchsschwanzes.

Abb. 34. Form des Eies von Ch. hamatus.

Abb. 35. Ährchendeckspelze des Wiesenfuchsschwanzes, innerhalb deren die Kornanlage und darin ein Ei von Ch. hamatus sichtbar sind.

Abb. 36. Deckspelze des Wiesenfuchsschwanzes, in der die Larve von Ch. hamatus und die von ihr beschädigte Kornanlage erkennbar sind.

Abb. 37. Larven von Ch. hamatus.

Abb. 38 u. 39. Vorpuppe des Ch. hamatus ♂ u. ♀.

Abb. 40. Puppe von Ch. hamatus ♂.

Abb. 41. Ch. hamatus. Seite des Pterothorax der männlichen Puppe, an der der Flügelscheidenstummel sichtbar ist.

Abb. 42. Ch. hamatus. Larve und beschädigte Kornanlage des Wiesenfuchsschwanzes.

Abb. 43. Ch. hamatus. Larvenhaut aus dem Ährchen des Wiesenfuchsschwanzes.

Abb. 44. A. rufus. Larvenhaut aus dem Wiesenfuchsschwanzährchen.

Abb. 45. Larve der Dasyneura alopecuri in der von ihr verdorbenen Kornanlage des Wiesenfuchsschwanzes.

Abb. 46. Kornanlage des Wiesenfuchsschwanzes mit 2 dieselbe beschädigenden Larven der D. alopecuri.

Abb. 47. Von der Larve der D. alopecuri beschädigte Kornanlage des Wiesenfuchsschwanzes.

Abb. 48. Von Larven des Ch. hamatus vernichtete Kornanlagen des Wiesenfuchsschwanzes.

Abb. 49. Ährchen des Wiesenfuchsschwanzes, in denen die Larve von Ch. hamatus sowie die vernichtete Kornanlage erkennbar sind.

Abb. 50. »Leeres» Ährchen (»Samen») des Wiesenfuchsschwanzes, in dem eine Imago von Ch. hamatus und verdorbene Kornanlage zu sehen sind.

Abb. 51. Deckspelze des Wiesenfuchsschwanzes, in der die Reste der Larve bzw. der Puppe des Ch. hamatus, die Schmarotzerwespenlarve und die beschädigte Kornanlage sichtbar sind.

Koetoimintakirjallisuutta.

Vuoden 1926 alusta ovat valtion maatalouskoetoimintaa käsittelevät julkaisut ilmestyneet kahtena sarjana, joista toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja» on tieteellisluontoinen ja toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja» enemmän kansantajuinen. Seuraavassa luettelossa mainitaan paitsi näihin sarjoihin kuuluvia teoksia myös ne vanhemmat maatalouden koe- ja tutkimustoiminta-alaan kuuluvat teokset, jotka ovat ilmestyneet vuoden 1922 jälkeen.

I. Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunnan tiedonantoja:

N:o 1. *Pauli Tuorila:* Valtion varoilla järjestettyjen paikallisten lannoituskokeitten tuloksia vuosilta 1922—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 5: —.

N:o 2. *Vihtori Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1924. Koetuloksia ja lannoituksen kannattavaisuuslaskelmia. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.

N:o 3. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1924. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

II. Maatalouskoelaitoksen tieteellisiä julkaisuja:

N:o 17. *E. F. Simola:* Juurikasvien viljelyksestä. Koetuloksia naapurimaissa ja maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosastolla tehdyistä juurikasvikokeista. (Referat: Die Wurzelfruchtversuche an der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt 1915—1921). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 18. *E. F. Simola:* Untersuchungen über den Einfluss der Grünfuttersamenmischungen auf die Höhe der Ernteerträge und die Beschaffenheit des Grünfutters. Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 19. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin ominaisuuksiin. (Referat: Der Einfluss der Bodenart und der verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 20. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksesta yksilövalintaa käyttämällä. Helsinki 1923. Hinta Smk 4: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Huomioita viljellyn hieta-, savi- ja multamaan kirren sulamisesta Maanviljelystaloudellisella koelaitoksella vuosina 1922 ja 1923. Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 22. *Kaarlo Teräsvuori:* Mittarijärjestelmän käyttämisestä kenttäkokeissa. (Referat: Über die Anwendung des Massparzellensystems bei Feldversuchen). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 23. *Yrjö Hukkinen:* Havaintoja herukan äkämäpunkin (Eriophyes ribis Nal.) esiintymisestä Suomessa. (Referat: Über das Auftreten der Johannisbeeren-Gallmilbe Eriophyes ribis Nal. in Finnland). Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 24. *E. F. Simola:* Maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosaston apilakokeet v. 1919—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *Yrjö Hukkinen:* Tiedonantoja viljelyskasveille vahingollisten eläinlajien esiintymisestä Pohjois-Suomessa. (Referat: Mitteilungen über die Schädlinge der Kulturpflanzen im nördlichen Finnland). Helsinki 1925. Hinta Smk 30: —.

N:o 26. *Ilmari Poijärvi:* Suomalaisen lypsykarjan ravinnontarve käytännöllisten ruokintakokeiden valossa. Helsinki 1925. Hinta Smk 15: —.

III. Maatalouskoelaitoksen maamieskirjasia:

N:o 9. *T. J. Hintikka:* Tuhosieniopas maanviljelijöitä, puu- ja kasvitarhanhoitajia varten. Toinen painos. Helsinki 1924. Hinta Smk 6: —.
N:o 10. *J. Ivar Liro:* Biisamimyyrä. Fiber zibethicus. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.
N:o 11. *Vilho A. Pesola:* Piirteitä Saksan kasvinjalostustyöstä ja kasvinviljelyskoetoiminnasta. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.
N:o 12. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesän 1924 heinällä. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

IV. Maatalouskoelaitoksen tiedonantoja maamiehille:

N:o 73. *T. J. Hintikka:* Omena- ja päärynärupi. Helsinki 1923.
N:o 74. Kasviviljelysosaston kenttäopas kesällä 1923. Helsinki 1923.
N:o 75. *T. J. Hintikka:* Luumujen pussitauti ja sen torjuminen. Helsinki 1924.
N:o 76. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1924 heinäsadon kokoomuksesta sekä sen tuotanto arvon arvioimisesta. Helsinki 1925.
N:o 77. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1925 heinänsadon kokoomuksesta ja sen tuotantoarvon arvioimisesta. (Referat: Om sammansättningen av höskörden sommaren 1925 och bedömandet av dess produktionsvärde). Helsinki 1925.

V. Kasvinsuojelukirjasia:

N:o 1. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. 1923.
N:o 2. *J. I. Liro:* Omenahärmästä ja sen vastustamisesta. 1924.
N:o 3. *J. I. Liro:* Koloradokuoriainen uhkaamassa Europan perunaviljelyä. 1925.

I. Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja:

N:o 1. Ei ole vielä ilmestynyt.
N:o 2. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden viljelyskasvien morfologisiin ominaisuuksiin, satoihin ja vedenkulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenart und der Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften. Ernteerträge und den Wasserverbrauch gewisser Kulturpflanzen). Helsinki 1926. Hinta Smk 20: —.
N:o 3. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksen tuottamia tuloksia. (Referat: Einige Ergebnisse der Leinzüchtung). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 4. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen I.-L. S. K. 182 Ounaan, L. S. K. 74 Matin ja I. S. K. 25 Pomin suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh). Helsinki 1926. Hinta Smk 25: —.
N:o 5. *E. F. Simola:* Tutkimuksia viljelysmaiden jäätymisestä ja kirren sulamisesta maatalouskoelaitoksella vuosina 1924, 1925 ja 1926. (Referat: Untersuchungen der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt über das Einfrieren des Kulturlandes und das Auftauen des Bodenfrostes in den Jahren 1924, 1925 und 1926). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 6. *Ilmari Poijärvi:* Valmistavia tutkimuksia rehuannoksen suuruuden vaikutuksesta rehujen tuotantoarvoon. (Summary: Preliminary investigations regarding the influence of the size of the ration on the productive value of feeding stuffs). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 7. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1925. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1925). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 8. *Vilho A. Pesola:* Kevätvehnän keltaruosteenkestävyydestä. (Abstract: On the resistance of spring wheat to yellow rust). Helsinki 1927. Hinta Smk 30: —.

N:o 9. *C. A. G Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1926. (Summary The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 10. *O. Collan:* Tulokset talvikaalikokeista Hinnonmäen puutarhakoeasemalla v. 1923—1925. (Referat: Resultate der Versuche mit Winterkohle an der Gartenversuchsstation Hinnonmäki in den Jahren 1923—25). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *P. Kokkonen:* Rukiin talvehtimisen ja sen juurien venyvyyden ja venytyskestävyyden välisestä suhteesta. Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 12. *V. Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1926. (Referat: Die lokalen Düngungsversuche in Finnland in den Jahren 1922—1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 25: —.

N:o 13. *Ilmari Poijärvi:* Suomaalla ja kovalla maalla kasvaneiden heinien tuotantoarvo toisiinsa verrattuna. (Summary: Comparison of the productive values of hays from meadows on mineral and peat soils). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 14. *S. Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä lihotussikojen tuotantotarkkailukokeista. Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *J. Valmari—Toimi Ruokosalmi:* Sokerijuurikkaan sekä lantun ja turnipsin lannoitustarpeesta. (Referat: Über das Düngebedürfnis der Zuckerrübe). Helsinki 1928. Hinta Smk 10: —.

N:o 16. *Solmu Parkku:* Kuorittu maito, kalajauho sekä kasvikunnasta saadut väkirehut valkuaisainetarpeen tyydyttäjinä sikojen ruokinnassa. (Referat: Abgerahmte Milch, Fischmehl und die vegetabilische Kraftfutter als Befriediger des Eiweissbedarfs bei der Schweinefütterung). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista v. 1927. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1927). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 18. *Erik Bruun:* Lypsykauden maidontuotantokäyrään vaikuttavista tekijöistä ja sen muodon periytymisestä itäsuomalaisessa karjassa. (Summary: Factors influencing the lactation curve and the hereditariness of its shape in East Finnish cattle.) Helsinki 1928. Hinta Smk 25: —.

N:o 19. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen II.-I. S. K. 8 Oivan, I. S. K. 4 Tahvon, I. S. K. 305 Hintsin, L. S. K. 5 Monnin ja L. S. K. 262 Jumbon suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh.) Helsinki 1928. Hinta Smk 30: —.

N:o 20. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides). Helsinki 1928. Hinta Smk 15: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Maanlaadun ja lannoituksen sekä kosteuden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin vaihteluihin, satoihin ja veden kulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenbeschaffenheit, Düngung und Feuchtigkeit auf die morphologischen Schwankungen, die Erträge und den Wasserverbrauch gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 22. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1927. (Abstract: On the pasture husbandry in Finland and the control of the yield of pastures, together with a summary of the results of the pasture control during the years 1924—1927). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 23. *T. J. Hintikka:* Perunasyövän levinneisyydestä eri maissa ja muutamista ilmastollisista seikoista sen saastuttamilla alueilla. (Referat: Über die Verbreitung des Kartoffelkrebses in verschiedenen Ländern sowie über einige klimatischen Faktoren der verseuchten Gebiete). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 24. *E. F. Simola:* Nurmikasvien siemensekoituksista. Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1923—1928 erilaisilla nurmikasvien siemensekoituksilla suoritettu koe. (Referat: Über Samenmischungen von Wiesenpflanzen). Helsinki 1929. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1928 (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1928) Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 26. *J. Valmari* ja *Viljo Kanervo:* Kasvien vedenkäyttö ja säätekijät. (Referat: Der Wasserverbrauch der Pflanzen mit Berücksichtigung der Witterungselemente). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 27. *Solmu Parkku:* Kertomus Sikatalouskoeasemalla tehdyistä ruokintakokeista v. 1928. (Referat: Bericht über verg eichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1928). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Ilmari Poijärvi* ja *Elsa-Maija Listo:* Suomessa tuotetun lehmänmaidon kokoomuksesta ja lehmien siitä johtuvasta tuotantorehuntarpeesta. (Referat: Über die Zusammensetzung der in Finnland produzierten Kuhmilch und den dadurch bedingten Bedarf der Kühe an Produktionsfutter). Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.

N:o 29. *Armo Teräsvuori:* Über die Bodenazidität mit besonderer Berücksichtigung des Elektrolytgehaltes der Bodenaufschlämmungen. (Selostus: Maan happamuudesta erikoisesti maauutteiden elektrolytipitoisuutta silmälläpitäen). Helsinki 1930. Hinta Smk 30: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Kirsi- ja vajovesisuhteiden tutkimuksia maatalouskoelaitoksella ja osittain myös muualla Suomessa vuosina 1926—1929. (Referat: Bodenfrost- und Senkwasseruntersuchungen). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 31. *Vihtori Lähde:* Heinänurmille vuosittain tai harvemmin annetun lannoituksen vaikutuksesta. Kenttäkoetuloksia vuosilta 1925—1929 ja lannoituksen kannattavuusvertailuja. (Referat: Über die Wirkung und Rentabilität einer alljährlich oder seltener bewerkstelligten Düngung der Grasäcker). Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.

N:o 32. *Lauri Keso:* Kulttuuriteknillisiä maaperätutkimuksia erikoisesti ojaetäisyyttä silmälläpitäen. Viljelyksellisesti tärkeät maalajimme. Ojaetäisyyksien määräämisperusteet. (Referat: Kulturtechnische Bodenuntersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Strangentfernung. Die ackerbaulich wichtigsten Bodenarten Finnlands. Die beim Bestimmen der Strangentfernung angewandten Methoden). Helsinki 1930. Hinta Smk 45: —.

N:o 33. *E. Kitunen:* Rikkaruohojen hävittäminen kemiallisin keinoin. Selostus vuosina 1926—1929 suoritetuista kokeista. (Referat: Unkrautbekämpfung durch chemische Mittel). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 34. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1929. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1929). (Summary The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1929). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 35. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesien 1925 ja 1926 heinillä. Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 36. *Viljo Vainikainen:* Erilaisten kantakirjalehmien vasikoitten käytöstä itäsuomalaisissa karjoissa. (Referat: Über die Ausnutzung der Kälber verschiedenartiger Stammbuchkühe in den ostfinnischen Viehbeständen). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 37. *E. F. Simola:* Perunakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1920—1930. (Referat: Kartoffelbauversuche der Abteilung für Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in den Jahren 1920—1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 38. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista vuosina 1929—1930. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchstation für Schweinewirtschaft 1929 und 1930). Hinta Smk 10: —.

N:o 39. *Vilho A. Pesola:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia III. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides III). Helsinki 1931. Hinta Smk 20: —.

N:o 40. *P. Kokkonen:* Tutkimuksia kuivatuksen aiheuttamasta turvekerrosten painumisesta I. (Referat: Untersuchungen über die durch die Entwässerung verursachte Senkung der Torfschichten). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 41. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1930. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1930). (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 42. *Pauli Tuorila—Armo Teräsvuori:* Über die Bestimmung von Kali, Kalk, Phosphorsäure und Kieselsäure in organischen Substanzen. (Selostus: Kalin, kalkin, fosforihapon ja piihapon määräämisestä organisissa aineissa). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 43. *Vilho A. Pesola:* Vehnän jalostustyöstä ja sen tuloksista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla. (Referat: Die Weizenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands, Abt. für Pflanzenzüchtung, und ihre Ergebnisse.) Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 44. *Y. K. Koskinen:* Perunan laatukokeiden tuloksia vuosilta 1920—1930. Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 45. *A. J. Rainio:* Untersuchungen über ein Fäulnisbakterium der Tomatenfrüchte. (Bacillus aroideae, Townsend). (Selostus: Tutkimuksia tomaattien hedelmien mädättäjäbakteerista). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 46. *A. Hilli:* Perunasyövän (Synchytrium endobioticum [Schilb.] Perc.) leviämisen syistä Suomessa ja ulkomailla. (Abstract: The reasons of the spread of potato wart in Finland and abroad). Helsinki 1932. Hinta Smk 30: —.

N:o 47. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia V. (Referat: Über die Verbesserung der Backfähigkeit des einheimischen Weizens durch einige Chemikalien). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 48. *Veikko Laurila:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia IV. Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 49. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1931. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1931) (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1931) Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 50. *A. J. Rainio:* Punahome Fusarium roseum Link-Gibberella Saubinetii (Mont.) Saçç. ja sen aiheuttamat myrkytykset kaurassa. (Referat: Fusarium roseum beim Hafer und dadurch hervorgerufene Vergiftungen). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 51. *Pauli Tuorila* ja *Aarne Tainio:* Superfosfaatin, thomasfosfaatin ja kotkafosfaatin käyttöarvosta. Vertailevien kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1927—32. (Referat: Über den Wirkungswert von Superphosphat, Thomasmehl und Kotkaphosphat). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 52. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia VI. (Referat: Über die Backfähigkeit einiger in Finnland angebauten Winter-und Sommerweizensorten). Helsinki 1933. Hinta Smk 25: —.

N:o 53. *Onni Pohjakallio:* Viljelysmaiden lannoitus Suomessa lannoituskokeiden valossa. (Referat: Åkerjordens gödsling i Finland belyst genom fältförsök). (Referat: Die Düngung des Ackerbodens in Finnland im Lichte von Feldversuchen). Helsinki 1933. Hinta Smk 25: —.

N:o 54. *Veikko Laurila:* Maamme yleisimmät perunajalosteet. Ohjeita niiden tuntemiseen sekä laatujen tärkeimmät ominaisuudet. Helsinki 1933. Hinta Smk 5: —.

N:o 55. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia laitumen typpilannoituskokeista vuonna 1932. Vammala 1933. Hinta Smk 10: —.

N:o 56. *Pauli Tuorila und Armo Teräsvuori:* Untersuchungen über die Anwendbarkeit der Bodenanalytischen Methoden für die Bestimmung des Düngebedürfnisses. I Der Phosphorsäuregehalt von salpetersauren Bodenauszügen und die mit Phosphatdüngung erzielten Heumehrerträge. (Selostus: Tutkimuksia maa-analyyttisten menetelmien soveltuvaisuudesta lannoitustarpeen määräämiseen. I Typpihappoisten maauutteiden fosforihappopitoisuudet ja fosfaattilannoituksella saadut heinäsadonlisäykset). Helsinki 1933. Hinta Smk 15: —. (Loppuunmyyty).

N:o 57. *Onni Pohjakallio:* Uudisviljelysten lannoittamisesta. Paikalliskokeiden tulosten tarkastelua. (Referat: Om gödsling på nyodlingar). Helsinki 1933. Hinta Smk 10: —.

N:o 58. *Pauli Tuorila ja Aarne Tainio:* Diammoniumfosfaatin lannoitusarvosta. Vertailevien kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1928—1931. (Referat: Über den Düngerwert von Diammoniumphosphat. Ergebnisse der Feldversuche von den Jahren 1928—1931). Helsinki 1934. Hinta Smk 5: —.

N:o 59. *Viljo Vainikainen:* Erilaisten kantakirjalehmien vasikoiden käytöstä länsisuomalaisissa ja Suomen ayrshirekarjoissa. Helsinki 1934. Hinta Smk 20: —.

N:o 60. *Olavi Collan:* Suomen hedelmänviljelys hedelmätarhojamme v. 1929 kohdanneen tuhon valossa. (Referat: Fruktodlingen i Finland i belysning av den år 1929 inträffade förödelsen i våra frukträdgårdar). Helsinki 1934. Hinta Smk 10: —.

N:o 61. *T. Terho:* Suhteellisen ruumiinpituuden ja teurastustuloksen välisestä suhteesta suomalaisilla maatiais- ja yorkshiresioilla. Helsinki 1934. Hinta Smk 20: —.

N:o 62. *Hevosjalostusliittojen edustajiston ja Maatalouden työtehoseuran valitsema tutkimusvaliokunta:* Tutkimuksia maatalouden eri hevostyövälineiden aiheuttamista vetovastuksista ja hevosten työtuotannoista. (Referat: Untersuchungen über den Zugwiderstand bei dem verschiedenen Pferdearbeitsgeräten und die Arbeitsproduktion der Pferde bei den landwirtschaftlichen Arbeiten). Helsinki 1934. Hinta Smk 25: —.

N:o 63. *Ilmari Poijärvi:* Kokeita A.I.V.-rehulla. (Referat: Versuche mit A.I.V.-futter) Helsinki 1934. Hinta Smk 15: —.

N:o 64. *Pauli Tuorila* ja *Aarne Tainio:* Karjanlannan talvilevityksestä. Kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1928—1933. (Referat: Om vinterutspridning av ladugårdsgödsel. Resultat från fältförsöken åren 1928—1933). Helsinki 1934. Hinta Smk 5: —.

N:o 65. *Vilho A. Pesola:* Über die Winterfestigkeit der Winterweizensorten, auf Grund der Versuche von der Abteilung für Pflanzenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt. (Selostus: Syysvehnälaatujen talvenkestävyydestä Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosastolla suoritettujen kokeiden perusteella). Helsinki 1934. Hinta Smk 15: —.

N:o 66. *Vilho A. Pesola:* Peltoherneen jalostuksesta ja sen tuloksista Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosastolla. (Referat: Über die Erbsenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands, Abt. für Pflanzenzüchtung, und ihre Ergebnisse). Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 67. *Aarne Tainio:* Kuusamon ja Kuolajärven kiinteillä koekentillä vuosina 1927—1933 suoritettujen kokeiden tuloksia. Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 68. *Walter M. Linnaniemi:* 23 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1917—1923. (Referat: Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in Finnland in den Jahren 1917—1923). Helsinki 1935. Hinta Smk 25: —.

N:o 69. *Yrjö Hukkinen* ja *Niilo A. Vappula:* 24 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1924 ja 1925. (Referat: Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in den Jahren 1924 und 1925). Helsinki 1935. Hinta Smk 15: —.

N:o 70. *Jaakko Listo:* Ruiskutuskokeita hedelmäpuupunkin (Paratetranychus pilosus C. & F.) torjumiseksi. (Summary: Spraying experiments for the control of fruit-tree red mite (Paratetranychus pilosus C. & F.). Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 71. *F. Tennberg:* Perunan lannoituksesta paikallisten lannoituskokeiden tulosten perusteella. (Referat: Über die Düngung der Kartoffeln auf Grund der Resultate von lokalen Düngungsversuchen). Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 72. *E. A. Jamalainen:* Tutkimuksia lantun ruskotaudista. (Referat: Untersuchungen über die »Ruskotauti» Krankheit der Kohlrübe). Helsinki 1935. Hinta Smk 15: —.

N:o 73. *Veikko Laurila:* Säilytystappiot perunan talvisäilytyksessä. (Referat: Die Verluste bei Aufbewahrung der Kartoffeln über den Winter). Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.

N:o 74. *Viljo Vainikainen:* Länsi- ja itäsuomalaisten kantakirjaeläinten ruumiinmitoista. (Referat: Über die Körpermasse der west- und ostfinnischen Stammbuchtiere). Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.

N:o 75. *Viljo Vainikainen:* Suomalaisen maatiaiskanan kaulatupsun eli parran ja monivarpaisuuden periytymisestä. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 76. *O. Meurman:* Tutkimuksia Neon valon merkityksestä kasvihuoneviljelyksissä. II. Koetulokset Gloxinioilla. (Referat: Untersuchungen über die Bedeutung des Neon-Lichtes für die Gewächshauskulturen. II. Versuchsergebnisse mit Gloxinien). Helsinki 1936. Hinta Smk 5: —.

N:o 77. *Onni Pohjakallio:* Valkotähkäisyystutkimuksia Jokioisissa kesällä 1935. (Referat: Untersuchungen über die Weissährigkeit, ausgeführt in Jokioinen im Sommer 1935). Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

N:o 78. *E. F. Simola:* Peltoviljelyskiertokokeiden tuloksista maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vv. 1914—1926. (Referat: Über die Ergebnisse der an der Abteilung für Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt i. d. J. 1914—1926 ausgeführten Zirkulationsversuche). Helsinki 1936. Hinta Smk. 10: —.

N:o 79. *E. A. Jamalainen:* Herneen siementen sisäinen turmeltuminen. (Summary: Internal Necrosis of Pea Seeds). Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 80. *O. Meurman:* Selostus mustien viinimarjapensaiden vertailevien kokeiden tähänastisista tuloksista. (Summary: A preliminary report of the black currant variety trials). Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

II. Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja:

N:o 1. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden syöpä (Nectria galligena Bres.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 2. *Niilo A. Vappula:* Hallaperhonen (Cheimatobia brumata L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 3. *Niilo A. Vappula:* Niitty-yökön (Charaeas graminis) toukka eli n. s. niittymato ja sen torjuminen. Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 4. *J. Listo:* Kääpiöohrakärpänen (Chlorops pumilionis Bjerk.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 5. *J. Listo:* Kahukärpänen (Oscinella frit L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 6. *Juho Jännes:* Koeviljelysyhdistysopas (myös ruotsiksi). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 7. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 8. *E. A. Jamalainen:* Rukiin korsinoki. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 9. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden muumiotauti. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 10. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoitus- ja kasvilaatukokeiden suorittamisohjeita (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *Yrjö Hukkinen:* Peltokasvipölytin »Puhuri», uusi käytännöllinen keino kasvituhoojia vastaan (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 1: 50.

N:o 12. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu, sen päämäärä ja järjestely (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 13. Valtion paikalliskoetoimintakursseilla Helsingissä huhtikuun 13 ja 14 p:nä 1928 pidettyjä esitelmiä. Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 14. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1929 (myös ruotsiksi). Helsinki 1929. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *Vilho A. Pesola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosasto Jokioisissa kesällä 1929. Kenttäopas. Helsinki 1929.

N:o 16. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1930 (myös ruotsiksi). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *J. Listo:* Omenanlehtikirppu. (Psylla mali Schmidb.). Helsinki 1930 Hinta Smk 2: —.

N:o 18. *Ilmari Poijärvi:* Tuloksia AIV-rehulla suoritetuista kokeista. Helsinki 1930. Hinta Smk 3: —.

N:o 19. *O. Meurman:* Lasikankaan, tavallisen lasin ja U-lasin antamat tulokset Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeaseman lämminlavakokeissa 1930. Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 20. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1931 (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 21. *Vilho A. Pesola:* Toivo-ruis. Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 22. *O. Meurman:* Tulokset avomaan kurkkukokeesta v. 1930 ja selostus porkkanalaatukokeen tuloksista v. 1930 Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 23. ja 24. *E. F. Simola:* Rehukaalin viljelyksestä (myös ruotsiksi). *Ilmari Poijärvi:* Rehukaalin kokoomuksesta ja tuotantoarvosta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 25. *Vilho A. Pesola:* Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 26. *Vilho A. Pesola:* Muutamia tuloksia peltoherneellä suoritetuista kenttäkokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 27. *O. Meurman:* Peltokasviviljelyskokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla v. 1930. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Aarne Tainio:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 29. *G. Rosendal:* Eräitä tuloksia ohralaatukokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Rehukaalin ja eräiden juurikasvien vertailevat viljelyskokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuonna 1931 (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 31. *Arvo Silvola:* Kauralaatukokeiden tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla vv. 1928—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 1: 50.

N:o 32. *Veikko Laurila:* Eräitä tuloksia ohran laatukokeista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 33. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1932. Helsinki 1932 (myös ruotsiksi). Hinta Smk 5: —.

N:o 34. *Gunnar Gaufffin:* Tuloksia eräistä maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla suoritetuista nurmikasvikokeista vv. 1930—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 5: —.

N:o 35. *Veikko Laurila:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston perunakokeet vuosina 1928, 1930 ja 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 36. *Ilmari Poijärvi:* Kuorittu maito lypsylehmien rehuna. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 37. *S. Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 38. *I. Poijärvi:* Kananpoikasten kasvatuskokeita. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 39—40. *Onni Pohjakallio:* Paikalliset syysviljan oraiden pintalannoituskokeet vuosina 1928—1931 (myös ruotsiksi). — *O. Meurman:* Syysvehnälaatukokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla vuosina 1929 —1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 41. *Niilo A. Vappula:* Peltokasvien tuholaiset v. 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.

N:o 42. *O. Meurman:* Porkkanalaatukokeet Lounais-Suomen koeasemalla v. 1931 (myös ruotsiksi). Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 43. *Aarne Tainio:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1932. Helsinki 1932. Hinta Smk 5: —.

N:o 44. *Solmu Parkku:* Lihotussikojen laidunkokeet sikatalouskoeasemalla vuosina 1927—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 45. *E. F. Simola:* Suomen maataloudellinen koetoiminta. Hämeenlinna 1932 (myös ruotsiksi ja saksaksi). Hinta Smk 5: —.

N:o 46. *V. Lähde:* Valtion maatalouskoetoiminta Viipurin yleisessä maatalousnäyttelyssä 1932 (myös ruotsiksi). Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 47. *Ilmari Poijärvi:* AIV-rehun valmistuksessa syntyvistä ainetappioista. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 48. *E. F. Simola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla v. 1932 suoritetun rehukaalikokeen tuloksista (myös ruotsiksi). Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 49. *Martti Salminen:* Eloperäisten aineitten käyttö laitumella. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: 50.

N:o 50. *T. J. Wirri:* Nitrofoskan käyttökokeen tuloksia Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla v. 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: —.

N:o 51. *T. J. Wirri:* Tuloksia perunakokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 52. *Onni Pohjakallio:* Paikallisen lannoituskoetoiminnan päämääristä (myös ruotsiksi). Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 53. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma v. 1933 (myös ruotsiksi). Helsinki 1933. Hinta Smk 5: —.

N:o 54. *Vilho A. Pesola:* Pohjola-vehnä. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 55. *V. Lähde:* Paikallisten kasvinviljelyskokeiden suorittamisohjeita. Helsinki 1933. Hinta Smk. 10: —.

N:o 56. *Solmu Parkku:* Perunan käytöstä lihotussikojen ruokinnassa ja taloussikojen kasvatuksesta ja rehunkulutuksesta. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 57. *O. Meurman:* Muutamien lavakokeiden antamia tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla. Hämeenlinna 1933. Hinta Smk 2: —.

N:o 58. *T. J. Virri:* Tuloksia rukiin laatukokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalta vv. 1930—1932. Porvoo 1933. Hinta Smk 2: —.

N:o 59. *E. F. Simola:* Pellavakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1926—1928 ja 1930—1932. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 60. *Solmu Parkku:* Lihotussikojen ruokintakoe eri suurilla heramäärillä ja puusokerija melassikokeet. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 61. *K. U. Pihkala:* Kotoisten rehujen käyttömahdollisuuksia selvittelevät kanojen ruokintakokeet vv. 1930—32. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 62. *Gunnar Gauffin:* Eräitä tuloksia kauralaatukokeista. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 63. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 64. *Niilo A. Vappula:* Tuholaisten esiintyminen v. 1932. Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 65. *O. Meurman:* Edeltävä tiedonanto tomaattilaatukokeesta vuonna 1933. Hämeenlinna 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 66. *Onni Pohjakallio:* Mutasuoturvemailla suoritettujen paikallisten lannoituskokeiden tuloksista. Porvoo 1934. (Myös ruotsiksi). Hinta Smk 3: —.
N:o 67. *Solmu Parkku:* Taloussikojen kasvatuskokeet v. 1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 68. *Vilho A. Pesola:* Tärkeimmät ruislaatumme maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston Jokioisissa suorittamien kokeiden valossa. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 69. *Olavi Anttinen:* Pohjois-Pohjanmaan kasvinviljelyskoeasemalla vuosina 1925—33 suoritettujen kasvilaatukokeitten tuloksia. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 70. *K. U. Pihkala:* Laiduntamiskokeita kanoilla. Vammala 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 71. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1934. (Myös ruotsiksi). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 72. *O. Meurman:* Juurikasvikoetuloksia Lounais-Suomen koeasemalla vuosina 1929—1932. Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 73. *Vilho A. Pesola:* Sampo-vehnä. (Summary: Sampo-wheat a new Finnish winter wheat variety). Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 74. *Vilho A. Pesola:* Tärkeimmät kevätvehnälaatumme maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa suoritettujen kokeiden valossa. (Summary: The most important varieties of spring wheat in Finland). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 75. *Viljo Harja:* Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa vv. 1928—1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 76. *Ilmari Poijärvi:* Kotimaisten vehnänleseiden rehuarvosta. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 77. *Onni Pohjakallio:* Peltojemme typpilannoituksesta kotimaisten kokeiden valossa. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 5: —.
N:o 78. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 79. *Ilmari Poijärvi:* Lusernijauhojen korvaaminen kanojen ruokinnassa laidun ruohosta valmistetuilla heinäjauhoilla. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 80. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia laitumen typpilannoituskokeista vuonna 1933. Vammala 1934. (Myös ruotsiksi). Hinta Smk 3: —.
N:o 81. *O. Meurman:* Valtion puutarhakoeasemalla Neon-kasvihuonelampulla suoritetun alustavan kurkuntaimien valaistuksen tulokset. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 1: —.
N:o 82. *Solmu Parkku:* Taloussikojen kasvatuskokeet v. 1934. Helsinki 1934. Hinta Smk 2: —.
N:o 83. *Martti Salminen:* Kotoisen tupakan viljelyksestä. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 84. *O. Meurman:* Kasvihuonekurkkujen latvomisen vaikutus satoon. Tulokset muutamista Lounais-Suomen puutarhakoeasemalla vuonna 1934 suoritetuista kokeista. (Referat: Die Bedeutung des Entspitzens der Treibgurken für die Erträge. Die Resultate einiger Versuche an der Gartenbauversuchsstation in Piikkiö (Finnland) im Jahre 1934). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 85. *Martti Salminen:* Karjanlannan käytöstä laitumilla. Porvoo 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 86. *Niilo A. Vappula:* Tuholaisten esiintyminen v. 1933. Porvoo 1935. Hinta 3: —.
N:o 87. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia hiehojen sisä- ja laidunruokinnan välisiä suhteita koskevasta kokeesta. (Myös ruotsiksi). Vammala 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 88. *V. Lähde:* Perunan lannoituskokeiden tuloksia Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1931—1934. Porvoo 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 89. *Vilho A. Pesola:* Sopu. Uusi kevätvehnäjaloste. Helsinki 1935. Hinta Smk. 3: —.

N:o 90. *Vilho A. Pesola:* Uusia hernejalosteita. Koiviston herne ja Artturi-herne. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 91. *Onni Pohjakallio:* Simo-kaura. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 92. *F. Tennberg:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1935. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 93. *Jaakko Listo:* Hedelmäpuupunkin torjunta. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 94. *Solmu Parkku:* Sikojen painon määräämisestä mittaamalla. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 95. *E. F. Simola:* Eräiden pellavajalosteiden monivuotisista koetuloksista (myös ruotsiksi). Helsinki 1935. Hinta Sm 3: —.

N:o 96. *E. F. Simola:* Harvennuksen ja rivietäisyyden vaikutuksesta rehukaalin satoon ja sadon laatuun (myös ruotsiksi). Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 97. *T. J. Wirri:* Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla suoritettujen nitrofoskan käyttökokeiden tuloksia vv. 1932—34. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 98. *Onni Pohjakallio:* Pohjois-Suomen peltojen typpilannoituksesta. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 99. *Onni Pohjakallio* ja *Folke Tennberg:* Paikalliset lannoituskokeet vuonna 1933. Helsinki 1935. Hinta Smk 25: —.

N:o 100. *T. J. Wirri:* Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla suoritettujen perunan laatukokeiden tuloksia vv. 1930—34. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 101. *P. I. Jalkanen:* Tuloksia viljakasvien laatukokeista Pohjois-Hämeen koeasemalla vv. 1927—34. Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.

N:o 102. *Ilmari Poijärvi:* Tuloksia kanojenruokintakokeista. 1. Kokkeli valkuaisrehuna. 2. Soijarouheet valkuaisrehuna. 3. Idätettyjen kaurojen, luserni- ja heinäjauhojen, kuivahiivan, piimän ja kalanmaksaöljyn vaikutus haudontatuloksiin. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 103. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1934. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 104. *O. Meurman:* Kasvihuonekurkkujen latvomisen vaikutus satoon II. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 105. *F. Tennberg — J. Jokihaara:* Paikalliset lannoituskokeet vuonna 1934. Helsinki 1935.

N:o 106. *F. Tennberg:* Peltojemme fosfaattilannoituksesta. Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.

N:o 107. *F. Tennberg:* Paikallisten kasvinviljelyskokeiden suunnitelma vuonna 1936. Helsinki 1936. (Myös ruotsiksi).

N:o 108. *E. A. Jamalainen:* Omenan kuoppatauti. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 109. *O. Meurman:* Vertailevien hyödeporkkanakokeiden tuloksia. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 110. *E. A. Jamalainen:* Juurikkaiden kuiva- ja sydänmädän torjunta booripitoisilla aineilla. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 111. *H. Meurman:* Perunan laatukokeiden tuloksia Maatalouskoelaitoksen puutarhaosastolla vuosina 1928—1935. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 112. *O. Meurman:* Porkkanoiden harvennusetäisyyttä valaisevien kokeiden tulokset. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 113. *T. Honkavaara:* Ennakkotietoja karjanlantakokeista Etelä-Pohjanmaan kasvinviljelyskoeasemalla vv. 1934—35. Helsinki 1936. Hinta Smk 5: —.

N:o 114. *C. A. G. Charpentier:* Laidunrehun tuotantokustannuslaskelma (myös ruotsiksi). Vammala 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 115. *C. A. G. Charpentier:* Valtion laidunkoetila vv. 1934—35. (Myös ruotsiksi). Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 116. *T. Honkavaara:* Tuloksia viljelyskasvien laatukokeista Etelä-Pohjanmaan kasviviljelyskoeasemalla vv. 1927—35. Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

Edellämainituista teoksista on »Tiedonantoja maamiehille» ja »Kasvinsuojelukirjasia» tilattavissa Maatalouskoelaitokselta, os. Tikkurila. Muita saa postiennakkoa vastaan Valtioneuvoston julkaisuvarastosta, os. Helsinki.
